



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11327987 A**(43) Date of publication of application: **30.11.99**

(51) Int. Cl.

G06F 12/00
G06F 17/30
(21) Application number: **10135778**(22) Date of filing: **18.05.98**(71) Applicant: **SHARP CORP**
(72) Inventor:
IWAI TOSHIYUKI
NAKAGAWA KANJI
TAKIZAWA HIDETOSHI
KAMAKURA TASHI
FUJITA FUSAYUKI

(54) **DATA BASE MANAGEMENT DEVICE AND RECORDING MEDIUM HAVING RECORDED PROGRAM THEREOF**

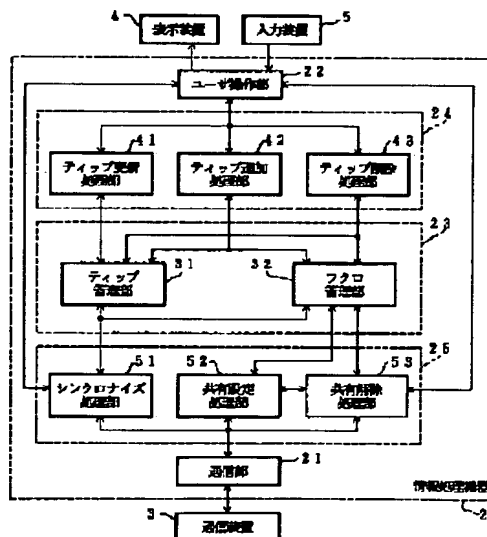
the operation are reduced compared to the case of extracting/eliminating the unrequired tip after the synchronization processing.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data base management device capable of reducing the communication data amount at the time of a synchronization processing, the memory amount required for the storage of a data base and the time and labor of an operation in a data base system capable of independently changing a plurality of corresponding data.

SOLUTION: A shared setting processing part 52 of both information processors 2 makes its own shared bag and the shared bag of an opposite party correspond to each other. Thereafter, the respective information processors 2 independently change a tip and match tip contents inside the shared bags at the time at which communication becomes possible. In the case that the tip is changed in both, a synchronization processing part 51 decides a preferential side by a rule selected at the time of shared setting and replaces contents on a non-preferential side with those on the preferential side. Thus, undesired replacement by the non-matching of the rule is prevented. Also, the communication data amount, the memory amount and the time and labor of



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327987

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 12/00
17/30

識別記号

5 3 3

F I

G 0 6 F 12/00
15/40
15/401

5 3 3 F
3 1 0 C
3 4 0 A

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号

特願平10-135778

(22) 出願日

平成10年(1998) 5月18日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 岩井 俊幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 中川 寛治

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 瀧沢 英俊

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 原 謙三

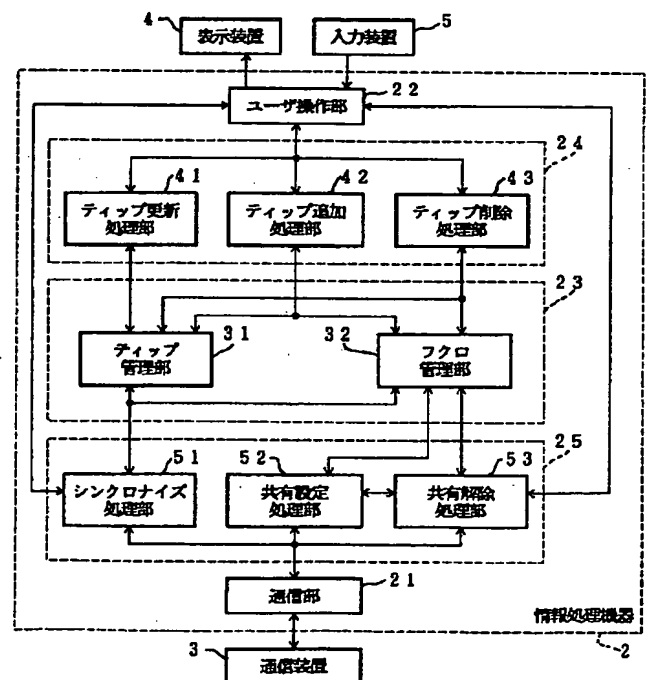
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データベース管理装置、および、そのプログラムが記録された記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 対応するデータを複数で独立して変更可能なデータベースシステムにて、同期処理時の通信データ量と、データベースの格納に必要なメモリ量と、操作の手間とを削減可能なデータベース管理装置を実現する。

【解決手段】 両情報処理機器2の共有設定処理部52は、自らの共有フクロと相手の共有フクロとを対応付ける。その後、各情報処理機器2は、独立してタイプを変更し、通信可能になった時点で、共有フクロ内のタイプ内容を一致させる。タイプが双方で変更された場合、シンクロナイズ処理部51は、共有設定時に選択されたルールで優先側を決定し、優先側の内容で非優先側を置き換える。これにより、ルールの不一致による不所望な置き換えを防止できる。また、同期処理後に不要なタイプを抽出・削除する場合よりも、上記通信データ量、メモリ量および操作の手間を削減できる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちで複数のデータが変更された場合に優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を複数備え、さらに、上記複数の優先側決定手段のうちで使用する優先側決定手段を、共有設定の時点で選択する選択手段が設けられていることを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項2】さらに、上記非同期期間中に、互いに対応するデータのうちで複数のデータが変更された場合、変更されたデータを残余のデータベースへ追加する複写手段を備え、

上記選択手段は、優先側決定手段と複写手段とのうちの一つを選択することを特徴とする請求項1記載のデータベース管理装置。

【請求項3】複数のデータベース管理装置と、当該データベース管理装置の指示に基づいて、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちで複数のデータが変更された場合、同期処理の開始を指示したデータベース管理装置に基づいて、優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を備えていることを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項4】複数のデータベース管理装置と、当該データベース管理装置の指示に基づいて、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちで複数のデータが変更

された場合、共有設定を指示したデータベース管理装置に基づいて、優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を備えていることを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項5】複数のデータベース管理装置と、当該データベース管理装置の指示に基づいて、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちで複数のデータが変更された場合、優先側を問い合わせる優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を備えていることを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項6】上記優先側決定手段は、上記優先側の問い合わせとデータ内容の置き換えとの間に、他のデータベース管理装置との通信を切断することを特徴とする請求項5記載のデータベース管理装置。

【請求項7】上記優先側決定手段は、自らが決定した優先側と、相手から指定された優先側とに基づいて、上記同期処理手段へ指示する優先側を決定することを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載のデータベース管理装置。

【請求項8】上記優先側決定手段は、互いに対応するデータのうちで複数のデータが変更され、かつ、相手のデータベース管理装置が優先側を指定しなかった場合、自らが決定した優先側を、上記同期処理手段へ指示することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載のデータベース管理装置。

【請求項9】上記優先側決定手段は、互いに対応するデータのうちで、少なくとも一つのデータが変更された場合も、優先側を決定することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載のデータベース管理装置。

【請求項10】複数のデータベース管理装置と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段を備え、

当該共有設定手段は、共有が指示されたデータベースのうち、少なくとも1つに、共有範囲となる部分集合を新

(3)

たに作成することを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項11】複数のデータベース管理装置と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段を備え、

当該共有設定手段は、共有設定の後、上記同期処理手段に、対応付けられた共有範囲間の同期処理を指示することを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項12】複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、

当該共有解除手段は、共有解除に先立って、上記同期処理手段に、対応付けられた共有範囲間の同期処理を指示することを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項13】複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、

当該共有解除手段は、少なくとも1つの共有範囲に含まれるデータを削除することを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項14】上記共有解除手段は、対応付けを解消する共有範囲のうち、1つの共有範囲では、データを削除せず、残余の共有範囲では、データを削除することを特徴とする請求項13記載のデータベース管理装置。

【請求項15】複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有する

データベース管理装置において、

上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、

当該共有解除手段は、共有範囲となる部分集合のうち、少なくとも1つの部分集合を削除することを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項16】複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、

請求項13、14または15記載の共有解除手段のうちの少なくとも1つを含む、複数の異なる共有解除手段を備え、

さらに、共有設定の時点で、いずれの共有解除手段を使用するかを選択する選択手段を備えていることを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項17】複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項1記載の優先側決定手段および選択手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項18】複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項3記載の優先側決定手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項19】複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項4記載の優先側決定手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項20】複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項5記載の優先側決定手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項21】複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項10記載の共有設定手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

(4)

【請求項22】複数のデータベース間で互に対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項11記載の共有設定手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項23】複数のデータベース間で互に対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項12記載の共有解除手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項24】複数のデータベース間で互に対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項13記載の共有解除手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項25】複数のデータベース間で互に対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、

請求項15記載の共有解除手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信によって、相手とデータの内容を同一にできるデータベース管理装置に関し、特に、同期処理時に通信あるいは処理されるデータ量を削減可能なデータベース管理装置、および、そのプログラムが記録された記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、情報処理機器は、広く普及しており、近年では、例えば、デスクトップ・パソコンなどの高性能な情報処理機器と、携帯情報端末などの携帯性に優れた情報処理機器となど、複数の情報処理機器を個人が所有することも珍しくない。ここで、これら複数の情報処理機器によって、例えば、スケジュールやアドレス帳などの個人情報を管理する場合、いずれの情報処理機器に設けられたデータベースであっても、同一内容のデータを持つことが要求される。したがって、例えば、パソコンと携帯型情報端末とで個人情報を管理する場合を例にすると、パソコンでマスターデータベースを管理し、当該マスターデータベースのデータを携帯型の情報処理機器のデータベース（携帯データベース）へコピーして、個人情報を持ち歩いている。

【0003】このように、複数のデータベース管理装置で同一のデータを管理する場合、あるデータベース管理装置でデータが変更されると、全てのデータベース管理

装置でも、データベースを更新する必要がある。ここで、各データベース管理装置が常時通信可能であれば、更新したデータベース管理装置が他のデータベース管理装置へデータ変更を通知すれば、データ変更を即座に反映できる。ところが、各データベース管理装置は、例えば、データベース管理装置が携帯情報端末の場合などのように、常に通信できるとは限らない。この場合、データの変更時点では、他のデータベース管理装置のデータベースへ当該データ変更を反映できない。したがって、データベースの同一性を保つためには、各データベース管理装置が通信可能になった時点で、データベースの内容を相手と同一にするための処理、すなわち、同期処理が必要になる。

【0004】上述の例で説明すると、携帯情報端末でデータを変更した場合、携帯情報端末を自宅やオフィスなどへ持ちかえた時点で同期処理が行われ、携帯情報端末の携帯データベースとパソコン上のマスターデータベースとの間で、データが同一になる。

【0005】ここで、従来の同期処理の一例として、ダウンロード／アップロードが挙げられる。具体的には、パソコンでデータが変更された場合、マスターデータベースの内容が携帯情報端末へコピーされる（ダウンロード）。一方、携帯情報端末でデータが変更された場合は、携帯データベースの内容がパソコンへコピーされる（アップロード）。

【0006】また、他の従来例としては、和集合を用いる同期処理が挙げられる。この同期処理では、2つのデータベース管理装置が通信可能になった時点で、双方のデータベースの内容が比較され、新たなデータベースとして、それぞれのデータベースへ追加された情報全てを含むような和集合が作成される。その後、作成されたデータベースは、双方のデータベース管理装置に格納される。

【0007】例えば、両データベースに、当初データ「A」が含まれており、一方のデータベース管理装置Xで「B」のデータが追加され、他方のデータベース管理装置Yで「C」のデータが追加された場合、データベース管理装置Xは、自らが保持する内容「A+B」を、データベース管理装置Yへ送出する。一方、データベース管理装置Yは、受け取った「A+B」と、自らが保持する内容「A+C」との和集合「A+B+C」を作成し、自らのデータベースとして格納する。さらに、データベース管理装置Yは、当該データベースの内容「A+B+C」をデータベース管理装置Xへ送り返す。これにより、データベース管理装置Xは、自らのデータベースの内容を、データベース管理装置Yと同じ「A+B+C」に更新できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記同期処理を行う従来のデータベース管理装置では、同期処

(5)

理の際に、両データベース管理装置間を伝送されるデータ量（通信量）、および、各データベース管理装置にて演算されるデータ量が極めて多いという問題を生ずる。

【0009】具体的には、ダウンロード／アップロードでは、変更したデータの数に拘わらず、一方のデータベースの内容全てが他方のデータベース管理装置へ送信される。例えば、1000件のデータを持つデータベースの場合、1件のデータを変更した場合であっても、1000件分のデータが送信される。この結果、両データベース管理装置間で伝送される通信量が增大する。併せて、受信側のデータベース管理装置では、送信側のデータベースによって、データベースの内容が置き換えられるため、受信側でのデータ変更は、失われてしまう。

【0010】また、和集合を用いた同期処理では、和集合を作成するために、一方のデータベースが他方へ送信され、作成された和集合が新たなデータベースとして送り返される。このように、当該同期処理では、データベースの内容全てが両データベース管理装置間を往復する必要があり、同期処理時の通信量がさらに増大する。

【0011】併せて、一方のみでデータが削除された場合、他方のデータベースにはデータが残留している。したがって、新たなデータベースには、当該データが再び含まれ、データが削除されない。この結果、データベースの記憶に必要なメモリ量が增大すると共に、同期処理時の通信量がさらに増大する。

【0012】これらの問題を解決するために、例えば、特開平9-6693号公報では、同期処理の他の例として、データベースに含まれる全てのデータに、変更の有無を示す更新情報が付加されたデータベース管理装置について記載されている。具体的には、各データベース管理装置は、データベースに含まれる各データ毎に、当該データを識別するためのID情報と、変更なし／訂正あり／追加／削除を示す更新情報とを記憶しており、データが変更されると、当該データに対応する更新情報を更新している。さらに、同期処理時には、各データベース管理装置は、全データのID情報および更新情報を相手に通知する。一方、相手のデータベース管理装置は、受け取ったID情報に基づいて、自らのデータベースにおいて、当該データに対応するデータを検索し、双方の更新情報を比較する。さらに、一方のみが変更されている場合、変更側のデータで不変のデータを置き換える。また、両方が変更されている場合は、自らのデータベースへ、相手のデータを追加し、自らのデータを相手のデータベースへ追加する。これにより、いずれのデータベース管理装置でもデータが変更されていない場合、当該データの送付を省略でき、同期処理時の通信量を削減できる。

【0013】しかしながら、上記構成では、双方でデータが訂正された場合は、それぞれが相手のデータベースに追加され、データベースに含まれるデータ数が増加す

る。この結果、データベースの記憶に必要なメモリ量が増大し、通信量も増大する。また、データ数の増加を抑えるためには、同期処理の後、不要なデータを削除する必要がある。ところが、この操作は、同期処理後のデータベースから、一方で訂正されたデータと他方で訂正されたデータとを抽出し、双方を比較すると共に、削除するデータを指定する必要がある、非常に手間がかかる。さらに、通常は、一方のデータベース管理装置で操作されるので、他方のデータベース管理装置へ、データの削除を反映させる必要があり、両データベース管理装置間の通信量がさらに増大する。

【0014】さらに、データベース単位で同期処理するか否かを設定する場合、同期処理が不要なデータについても同期処理するか、あるいは、同期処理を要するデータのみからなるデータベースを新たに作成する必要がある。一方、データ毎に同期処理するか否かを指示する場合は、非常に手間がかかる。

【0015】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、互いに対応するデータが複数で独立して更新された場合であっても、データベースの規模が増大せず、少ない通信データ量で同期処理できると共に、同期処理と、同期処理の前後の共有設定および共有解除とを少ない手間で作成可能なデータベース管理装置、および、そのプログラムが記録された記録媒体とを実現することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0017】すなわち、前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちに複数のデータが変更された場合に優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を複数備え、さらに、上記複数の優先側決定手段のうちで使用する優先側決定手段を、共有設定の時点で選択する選択手段が設けられていることを特徴としている。

【0018】上記構成によれば、互いに対応するデータが、複数のデータベース管理装置で更新された場合（データが衝突した場合）、予め選択された優先側決定手段によって優先側が決定され、優先側のデータ内容で、非

(6)

優先側のデータ内容が置き換えられる。この結果、データベースのデータ数の増大を防止できると共に、同期処理の際、伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。

【0019】また、互いに異なるルールで優先側を決定する優先側決定手段のうち、1つを選択する。それゆえ、データ毎に優先側を指示する場合、および、同期処理が終了した後で、不要なデータを削除する場合に比べて、少ない操作で不要なデータを削除できる。

【0020】さらに、各データベース管理装置間が通信可能な共有設定の時点で、優先側決定手段が選択される。それゆえ、各データベース管理装置が承認した優先側決定手段を使用でき、各データベース管理装置は、不所望な優先側決定手段の使用を拒絶できる。この結果、互いに通信不能な時点で選択する場合よりも、安全なデータベースシステムを実現できる。

【0021】請求項2の発明に係るデータベース管理装置は、請求項1記載の発明の構成において、さらに、上記非同期期間中に、互いに対応するデータのうちの複数のデータが変更された場合、変更されたデータを残余のデータベースへ追加する複写手段を備え、上記選択手段は、優先側決定手段と複写手段とのうちの一つを選択することを特徴としている。

【0022】当該構成では、選択手段が共有設定の時点で、選択手段が複写手段を選択することで、不所望なデータの削除を確実に防止できる。それゆえ、データベース管理装置の安全性を向上できる。

【0023】また、請求項3の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、当該データベース管理装置の指示に基づいて、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0024】すなわち、前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちの複数のデータが変更された場合、同期処理の開始を指示したデータベース管理装置に基づいて、優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を備えている。なお、優先側決定手段は、同期処理の開始を指示した側（同期処理起動側）を優先側と決定してもよいし、同期処理の開始指示を受け取った側（同期処理受動側）を優先側と決定してもよい。

【0025】上記構成によれば、同期処理の際、対応するデータの組のうちの複数のデータが変更された場合（データが衝突した場合）、優先側となるデータが決定され、当該データの内容で、非優先側の内容が置き換え

られる。この結果、データが衝突した場合であっても、データベースに含まれるデータ数を一定に保つことができる。さらに、同期処理時に優先側が決定されるので、同期処理後に非優先側のデータを削除する手間が必要な従来技術よりも、手間を削減できると共に、同期処理の際に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。

【0026】加えて、いずれのデータベース管理装置が同期処理の開始を指示するかで優先側を変更できるので、同期処理毎に優先側を問い合わせる場合に比べて少ない手間で優先側を変更できる。

【0027】なお、各データベース管理装置が対等で、いずれのデータベース管理装置を優先するかを特定できない場合であっても、各データベース管理装置、あるいは、それぞれの使用者は、データベースへの操作から、データが変更されたか否かを識別でき、同期処理の開始を指示できる。それゆえ、各データベース管理装置が対等な場合であっても、適切に優先側を決定できる。

【0028】さらに、請求項4の発明に係るデータベース管理装置は、複数のデータベース管理装置と、当該データベース管理装置の指示に基づいて、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0029】すなわち、前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちの複数のデータが変更された場合、共有設定を指示したデータベース管理装置に基づいて、優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を備えている。なお、優先側決定手段は、共有設定を指示した側（共有設定起動側）を優先側と決定してもよいし、共有設定の指示を受け取った側（共有設定受動側）を優先側と決定してもよい。

【0030】当該構成では、請求項5に係るデータベース管理装置と同様に、データベースに含まれるデータ数を一定に保つことができ、個々のデータを削減する手間を削減できると共に、同期処理の際に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。加えて、いずれのデータベース管理装置が共有設定を指示するかで優先側を変更できるので、共有設定とは別に、優先側を決定する場合に比べて、少ない手間で優先側を設定できる。

【0031】なお、当該構成は、例えば、各データベース管理装置によりクライアント/サーバ型のデータベースシステムが構築され、各データベースが、マスターとコピーとの関係にある場合のように、優先側のデータベ

10

20

30

40

50

(7)

ース管理装置を固定できる場合に好適に使用される。

【0032】一方、請求項6の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、当該データベース管理装置の指示に基づいて、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0033】すなわち、前回の同期処理から次の同期処理まで非同期期間中に、互いに対応するデータのうちに複数のデータが変更された場合、優先側を問い合わせて優先側を決定すると共に、上記同期処理手段に指示して、優先側のデータ内容で非優先側のデータ内容を置き換えさせる優先側決定手段を備えていることを特徴としている。

【0034】上記構成によれば、優先側決定手段は、例えば、自らの上位アプリケーションや使用者などへ、データ衝突の発生を示す情報、あるいは、例えば、各データの内容の一部または全部など、データ衝突の状態を示す情報を提示して、いずれのデータを優先するかを問い合わせる。なお、当該問い合わせは、各データ毎に行ってもよいし、同期処理毎に行ってもよい。一方、上位アプリケーションや使用者などは、提示された情報に基づき、優先側を決定して回答する。さらに、優先側決定手段は、当該回答に基づいて、優先側を決定し、同期処理手段に置き換えを指示する。

【0035】当該構成では、請求項3に係るデータベース管理装置と同様に、データベースに含まれるデータ数を一定に保つことができ、同期処理の際に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。また、同期処理毎の場合は、一度の回答で優先側を決定できると共に、データ毎の場合であっても、データ衝突毎に回答するだけで優先側を決定できる。それゆえ、データ衝突時に、変更されたデータ全てを残し、かつ、同期処理後に、衝突したデータを抽出して削除する従来技術に比べて、操作の手間を削減できる。

【0036】ところで、同期処理の際、各データベース管理装置間の通信路を維持しようとする、例えば、使用者が席を外している場合や、上位アプリケーションが優先側を決定する際に複雑な演算を必要とする場合のように、優先側決定手段が問い合わせしてから回答が得られるまでの応答時間が長くなるに伴って、通信時間が増大する。この結果、例えば、公衆電話回線を使用している場合などのように、通信時間に応じて、通信費用が増大する場合には、同期処理に要する通信費用が高騰する虞れがある。また、通信路を維持している場合、通信路あるいはデータベース管理装置が占有される場合には、これらを他の用途に転用できない。

【0037】これに対して、請求項6の発明に係るデータベース管理装置は、請求項5記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、上記優先側の問い合わせとデータ内容の置き換えとの間に、他のデータベース管理装置との通信を切断することを特徴としている。

【0038】それゆえ、上記応答時間に拘わらず、通信時間の合計を一定の値に保つことができ、応答中通信路を維持し続ける場合に比べて、通信時間を短縮できる。

【0039】請求項7の発明に係るデータベース管理装置は、請求項1、2、3、4、5または6記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、自らが決定した優先側と、相手から指定された優先側とに基づいて、上記同期処理手段へ指示する優先側を決定することを特徴としている。

【0040】当該構成によれば、優先側決定手段は、自らが決定した優先側だけではなく、他の優先側決定手段から指定された優先側とに基づいて、優先側を決定する。それゆえ、各データベース管理装置が優先側決定手段を持ち、それぞれでの優先側が互いに異なる場合であっても、例えば、優先側を再考するなどして、適切な優先側を決定できる。

【0041】一方、請求項8の発明に係るデータベース管理装置は、請求項1、2、3、4、5、6または7記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、互いに対応するデータのうちに複数のデータが変更され、かつ、相手のデータベース管理装置が優先側を指定しなかった場合、自らが決定した優先側を、上記同期処理手段へ指示することを特徴としている。

【0042】上記構成によれば、例えば、データベースシステム内に、優先側決定手段を持たないデータベース管理装置が存在する場合であっても、同期処理時に互いに通信するデータベース管理装置のうち、少なくとも1つのデータベース管理装置が優先側決定手段を持っていれば、優先側を決定できる。

【0043】また、請求項9の発明に係るデータベース管理装置は、請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、互いに対応するデータのうちに、少なくとも一つのデータが変更された場合も、優先側を決定することを特徴としている。

【0044】上記構成では、優先側決定手段は、データの少なくとも一つが変更された場合も、データが衝突した場合と同様に優先側を決定する。それゆえ、優先側が変更されていない場合は、非優先側のデータの内容を変更前に戻すことができ、ダウンロードやアップロードを確実に実施できる。

【0045】さらに、請求項10の発明に係るデータベース管理装置は、複数のデータベース管理装置と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる

(8)

同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0046】すなわち、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段を備え、当該共有設定手段は、共有が指示されたデータベースのうち、少なくとも1つに、共有範囲となる部分集合を新たに作成することを特徴としている。なお、残余の共有範囲は、既に存在する部分集合を指定してもよいし、データベース全体を指定してもよい。また、全てのデータベースで部分集合を作成してもよい。

【0047】上記構成では、データベースの大きさとは独立して、共有範囲を指定できるので、共有専用のデータベースを新たに作成する必要がない。この結果、データベース管理装置に必要なメモリ量を削減できると共に、同期処理の際、各データベース管理装置間で、伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。また、データが共有範囲に含まれるか否かによって、同期処理を行うか否かを決定できるので、データ毎に同期処理するか否かを指定する場合に比べて、共有設定時の手間を削減できる。

【0048】また、少なくとも1つのデータベース内に部分集合を作成するので、共有設定の際、対応するデータを持たないデータベース管理装置へ新たな部分集合の作成を指示することなく、各共有範囲に対応付けることができる。この結果、共有設定時の手間をさらに削減できる。

【0049】一方、請求項11の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0050】すなわち、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段を備え、当該共有設定手段は、共有設定の後、上記同期処理手段に、対応付けられた共有範囲間の同期処理を指示する。

【0051】上記構成によれば、共有設定の際、合わせて同期処理も行われる。それゆえ、共有設定の後、特に同期処理を指示せずに、各共有範囲の内容を互いに一致させることができる。

【0052】請求項12の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有

設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。すなわち、上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、当該共有解除手段は、共有解除に先立って、上記同期処理手段に、対応付けられた共有範囲間の同期処理を指示する。

【0053】上記構成によれば、共有解除の際、合わせて同期処理も行われる。それゆえ、共有解除に先立って、特に同期処理を指示しなくても、各共有範囲の内容を互いに一致させた状態で、共有解除できる。

【0054】また、請求項13の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0055】すなわち、上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、当該共有解除手段は、少なくとも1つの共有範囲に含まれるデータを削除する。なお、全ての共有範囲にて、データを削除してもよい。

【0056】ところで、同期処理の際、共有設定内の全てのデータは、相手の共有範囲内のデータと対応付けられ、それぞれのデータ変更の有無に応じて、データの内容が転送される。それゆえ、共有範囲内に含まれるデータ数が増大するに従って、伝送あるいは処理されるデータ量が増大する。

【0057】また、共有解除後は、互いに対応するデータは、各データベース管理装置それぞれに残留する。この結果、データベースシステム全体のデータ量は、共有設定前に比べて増大しがちである。ここで、互いに対応するデータのうち、不要なものを削除しようとする、各データベース管理装置において、データ削除を指示する必要がある、手間がかかる。

【0058】ところが、上記構成によれば、同期処理が不要になった時点で、共有設定が解除される。これにより、共有範囲の不所望な拡大を防止でき、同期処理時に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。さらに、共有解除の際、共有範囲内のデータ削除を指示することなく、少なくとも1つの共有範囲に含まれるデータを削減できる。この結果、操作の手間を増大させることなく、データベースシステム全体に含まれるデータ量を

(9)

削減できる。

【0059】さらに、請求項14の発明に係るデータベース管理装置は、請求項13の発明の構成において、上記共有解除手段は、対応付けを解消する共有範囲のうち、1つの共有範囲では、データを削除せず、残余の共有範囲では、データを削除することを特徴としている。

【0060】ところで、共有解除の後、互いに対応するデータが、複数のデータベース管理装置に残留すると、それぞれで独立して変更される虞れがある。したがって、これらのデータを再び対応付ける場合には、例えば、それぞれを別のデータとして扱ったり、データの内容を参照して、対応付ける必要がある。この結果、共有解除と共有設定とを繰り返すと、各データベース管理装置に含まれるデータ量が増大したり、対応付けの際に、煩雑な操作や複雑な演算が必要になる虞れがある。

【0061】これに対して、上記構成では、共有解除の際、互いに対応しているデータのうち、特定の共有範囲に含まれるデータのみが残留する。それゆえ、共有解除と共有設定とを繰り返した場合であっても、データベースシステムのデータ量、および、対応付けの際の手間や演算量の増大を抑制できる。

【0062】請求項15の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、当該共有解除手段は、共有範囲となる部分集合のうち、少なくとも1つの部分集合を削除することを特徴としている。

【0063】上記構成によれば、請求項13と同様に、同期処理が不要になった時点で、共有設定が解除される。これにより、共有範囲の不希望な拡大を防止でき、同期処理時に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。さらに、共有解除の際、共有範囲の削除を指示することなく、少なくとも1つの共有範囲が削減できる。この結果、操作の手間を増大させることなく、各データベース管理装置にて、共有範囲の設定に必要なメモリ量を削減できる。

【0064】請求項16の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために複数のデータベース管理装置と、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段と、互いに通信可能になったデータベース管理装置に格納されたデータベース間で、対応するデータの内容を一致させる同期処理手段とを有するデータベースシ

ステムを構成するために設けられ、少なくとも1つのデータベースを有するデータベース管理装置において、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0065】すなわち、請求項13、14または15記載の共有解除手段のうちの少なくとも1つを含む複数の異なる共有解除手段を備え、さらに、共有設定の時点で、いずれの共有解除手段を使用するかを選択する選択手段を備えている。

【0066】上記構成によれば、請求項13、14または15と同様に、同期処理が不要になった時点で、共有設定が解除される。これにより、共有範囲の不希望な拡大を防止でき、同期処理時に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。

【0067】ここで、上記各請求項に記載の共有解除手段は、少なくとも1つのデータベース管理装置において、データあるいは共有範囲を削除する。それゆえ、各データベース管理装置が独立して共有解除手段を指定できる場合、自らのデータあるいは共有範囲が、相手の共有解除手段によって不希望に削除される虞れがある。

【0068】ところが、上記構成によれば、共有解除手段の選択時点が共有設定の時点に限定されているので、各データベース管理装置が承認した共有解除手段を使用できる。この結果、各データベース管理装置は、不希望な共有解除手段の使用を拒絶でき、それぞれが独立して選択できる場合よりも、安全なデータベースシステムを実現できる。

【0069】ところで、上記各データベース管理装置は、ハードウェアで実現してもよいし、以下に示すように、コンピュータに所定のプログラムを実行させて実現してもよい。

【0070】具体的には、請求項17の発明に係る記録媒体は、上記課題を解決するために、複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、請求項1記載の優先側決定手段および選択手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴としている。

【0071】上記構成の記録媒体をコンピュータが読み取り、プログラムを実行すると、当該コンピュータは、請求項1記載のデータベース管理装置として動作する。それゆえ、請求項1と同様に、データベースのデータ数、通信および処理されるデータ量、並びに、操作の手間が少なく、安全なデータベース管理装置を実現できる。

【0072】同様に、請求項18ないし25の発明に係るデータベース管理装置は、上記課題を解決するために、複数のデータベース間で互いに対応するデータの内容を同一に管理するためのプログラムが記録された記録媒体において、請求項3、4、5、10、11、12、13または15のデータベース管理装置として、コンピ

(10)

ュータを動作させるためのプログラムが記録されていることを特徴としている。

【0073】それゆえ、上記プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記各請求項と同様に、データベースのデータ数、通信および処理されるデータ量、並びに、操作の手間が少ないデータベース管理装置を実現できる。

【0074】

【発明の実施の形態】〔第1の実施形態〕本発明の一実施形態について図1ないし図61に基づいて説明すると以下の通りである。すなわち、本実施形態に係るデータベースシステムは、例えば、個人情報などを複数のデータベース管理装置で管理する場合など、互いに通信可能な期間が制限され、かつ、それぞれが独立してデータを更新可能な複数のデータベース間で、対応するデータの内容を同一に保つことが要求される場合に好適に使用されるシステムである。システム構成は種々のものが考えられるが、本実施形態では、携帯情報端末から構成される場合のように、互いに対等なデータベース管理装置からなるデータベースシステムを例にして説明する。

【0075】具体的には、例えば、図2に示すように、本実施形態に係るデータベースシステム1は、データベースを格納する情報処理機器（データベース管理装置）2・2を備えており、各情報処理機器2には、相手の情報処理機器2と通信するための通信装置3と、使用者との間の入出力を処理する表示装置4および入力装置5とが接続されている。

【0076】上記通信装置3は、例えば、LANインターフェースやRS232Cインターフェースなどのインターフェース、モデム、赤外線送受光器、あるいは、無線送受信器などであって、情報処理機器2の指示に応じ、ケーブル、公衆電話回線網、赤外線あるいは無線など、種々の通信媒体のうちの少なくとも1つを介して、相手の通信装置3と互いに通信できる。また、表示装置4は、CRTディスプレイや液晶ディスプレイなどであって、情報処理機器2のデータベースの内容、あるいは、データベースに対する操作結果など種々の情報を、情報処理機器2の指示に応じて表示できる。さらに、入力装置5は、キーボードやマウス、ペン、あるいは、上記表示装置4上に配されたタッチパネルなどであって、使用者の指示を情報処理機器2へ入力できる。

【0077】一方、本実施形態に係る情報処理機器2には、図1に示すように、上記通信装置3に接続され、当該通信装置3を介して、他の情報処理機器2と通信する通信部21と、上記表示装置4および入力装置5に接続され、使用者とのインタフェースとなるユーザ操作部22と、データベースDBを格納するデータベース管理部23と、ユーザ操作部22の指示に応じて、データベース管理部23を制御するデータベース処理部24と、通信部21およびデータベース管理部23を制御して、他

のデータベースDBとの同期に関連した処理を行う同期部25とが設けられている。上記各部材は、ハードウェアで実現されてもよいし、CPUが所定のプログラムを実行することで実現される機能ブロックであってもよい。後者の場合は、上記プログラムが格納された記録媒体を配付し、当該記録媒体を読み取り可能なコンピュータで実行させるだけで、上記各部材を実現できるため、配付が容易になる。なお、上記データベース管理部23が、特許請求の範囲に記載のデータベースに対応している。

【0078】本実施形態では、図3に示すように、データベースDBがデータ1件を示すティップTとティップの母集合となるフクロFとを単位として管理されており、上記データベース管理部23には、データベースを格納するティップ管理部31およびフクロ管理部32が設けられている。また、上記データベース処理部24は、ティップTの更新／追加／削除をそれぞれ行うティップ更新処理部41・ティップ追加処理部42・ティップ削除処理部43などを備えている。なお、データベース処理部24は、例えば、ティップTの検索や表示、あるいは、フクロFとの包含関係の変更など、データベースDBの他の操作に関連する部材も備えている。これにより、所定の内容のティップTなど、所望の条件を満足するティップTを検索して、フクロFを生成したり、表示されたティップTのうち、所望のティップTを選択して、所望のフクロFに挿入したりできる。

【0079】また、同期部25には、ティップTの同期処理を行うシンクロナイズ処理部51と、同期処理に先立って、後述する共有設定を行う共有設定処理部52と、例えば、同期処理が不要になった場合などに上記共有設定を解除する共有解除処理部53とが設けられている。なお、上記シンクロナイズ処理部51が、特許請求の範囲に記載の同期処理手段、優先側決定手段、選択手段および複写手段に対応しており、共有設定処理部52と共有解除処理部53とが、共有設定手段と共有解除手段とに、それぞれ対応している。また、データベース処理部24および同期部25の構成は、データベース管理部23に格納されるデータと密接に関連しており、当該データに基づく動作に大きな特徴がある。それゆえ、以下では、データベース管理部23の構成についてのみ説明し、データベース処理部24および同期部25の構成は、動作と共に詳説する。

【0080】具体的には、上記ティップ管理部31は、1件分のデータをティップと呼ばれるデータ構造で管理している。各ティップTは、データベースDB内の他のティップTと自らとを一意に識別するためのティップIDと、1件分のデータが格納される属性リストLAとを備えている。当該属性リストLAには、図4に示すように、属性Aの種別を示す属性名NAと、当該ティップTに格納されるデータの中で当該属性Aの値を示す属性値

(11)

VAとの組み合わせが、リスト状に格納されている。

【0081】例えば、データベースDBに住所録を格納する場合を例にして説明すると、個々のタイプTは、1件の住所データに相当する。各住所データが名前を示すデータと、住所を示すデータと、電話番号を示すデータとの3種のデータから構成される場合、各タイプTは、名前、住所および電話番号の3つの属性A₁～A₃の集合として定義され、各タイプTの属性リストLAは、図4に示すように、属性名NAと属性値VAとの組み合わせが、順番に並べられたリストとして表現される。例えば、第1のタイプの属性リストLAには、名前の属性A₁として、「名前」という属性名NA₁と「〇山×夫」という属性値VA₁との組み合わせが格納されている。同様に、「住所」および「東京都東京市…」の組み合わせと、「電話番号」および「0123-…」の組み合わせとが格納される。

【0082】また、上記フクロ管理部32は、データベースDBに含まれるフクロFと、上記各タイプTおよびフクロFの包含関係を記憶している。図5に示すように、1つの情報処理機器2に複数のデータベースDB₁、DB₂、DB₃が格納されている場合を例にして説明すると、情報処理機器2ヨデータベースDBヨフクロFヨタイプTの関係が成立する。上記フクロ管理部32は、この関係を図6に示すようなツリー構造Sとして格納している。

【0083】当該ツリー構造Sでは、タイプT₂のように、単一のフクロ(F₁)に含まれていてもよいし、タイプT₁のように、複数のフクロ(F₁・F₂)に含まれていてもよい。これにより、図5に示すように、複数のフクロF₁、F₂に含まれるタイプT₁を表現

【0084】なお、上記ツリー構造Sを格納できれば、ツリー構造S全体を格納してもよいし、当該ツリー構造Sを複数のリストに分割して、情報処理機器2に含まれるデータベースDBのリストと、各データベースDB毎のフクロFのリストと、各フクロF毎のタイプTのリストとして格納してもよい。本実施形態では、タイプTと同様に、各情報処理機器2、各データベースDBおよび各フクロFに対して、それぞれを一意に識別するためのIDが割り当てられているので、上記各リストは、当該IDのリストとして格納される。なお、上記各リストとして格納した場合、あるフクロFに含まれるタイプTは、当該リストを参照すれば即座に判明するが、これとは逆に、タイプTを含むフクロFは、最悪のケースで、全てのリストを検索する必要がある。それゆえ、検索時間の短縮が要求される場合には、上記各リストとは別に、タイプT毎に当該タイプTを含むフクロFのリストを設ける方がよい。

【0085】本実施形態に係るデータベースシステム1では、図7に示すように、同期処理の対象となる範囲

(共有範囲)がフクロF単位で決定されており、あるタイプTが他のデータベースDB間で共有されるか否かは、予め共有すると設定されたフクロ(共有フクロSF)に所属しているか否かで判定される。

【0086】ここで、通常、通信装置3などを介した他の情報処理機器2へのアクセスは、自らの情報処理機器2内のアクセスに比べると極めて低速であり、同期処理の所要時間は増大しがちである。それゆえ、所要時間の短縮が切望されており、両情報処理機器2a・2b間で伝送されるデータ量の削減が望まれる。なお、自らの情報処理機器2内へのアクセスは比較的高速なので、前回の同期処理と次の同期処理との間の期間中(非同期期間中)の処理が増大したとしても、処理時間は、余り長くない。

【0087】本実施形態に係るフクロ管理部32は、上記データ量を削減するため、非同期期間中における各タイプTの状態を示すダーティ・ビットDからなるダーティ・ビット・リストLDを格納している。ダーティ・ビット・リストLDは、各ダーティ・ビットDの順序が、自らと相手とで互に対応するタイプTのダーティ・ビットDが同じ順位になるように管理されており、後述するように、タイプTの対応関係をも示している。さらに、フクロ管理部32には、前回の同期処理で既に対応付けられたタイプTの数を示すシンク・リミットLimが格納されており、ダーティ・ビットDに対応するタイプTが、相手の共有フクロSF内のタイプTと既に対応付けられているか否かを判別できる。

【0088】例えば、図8に示すように、前回の同期処理において、両共有フクロSF_a・SF_b間で、3つのタイプ(T_{1a}～T_{3a}およびT_{1b}～T_{3b})が対応付けられた場合、両情報処理機器2a・2bには、シンク・リミットLimとして、“3”が記憶される。さらに、図9に示すように、情報処理機器2aのダーティ・ビット・リストLD_aでは、各タイプT_{1a}～T_{6a}に対応するダーティ・ビットD_{1a}～D_{6a}が、この順番で格納されている。同様に、情報処理機器2bのダーティ・ビット・リストLD_bでは、各タイプT_{1b}～T_{3b}、T_{7b}およびT_{8b}に対応するダーティ・ビットD_{1b}～D_{3b}、D_{7b}およびD_{8b}が、この順番で格納されている。この場合、シンク・リミットLimが“3”なので、ダーティ・ビットDが3番目よりも後に格納されたタイプT_{4a}～T_{6a}、および、T_{7b}～T_{8b}は、相手の共有フクロSF内のタイプTと対応付けられていない。なお、図9は、ダーティ・ビット・リストLDの格納方法の一例として、ダーティ・ビットDとダーティ・ビットDに対応するタイプIDとの組み合わせを順次格納する場合を示している。

【0089】以下では、説明の便宜上、ダーティ・ビット・リストLDにおけるダーティ・ビットDの順位をシンク・タグと称し、図中では、[]内の数字として表記

(12)

する。また、ダーティ・ビットDとタイプTとなど、対応するデータは、例えば、ダーティ・ビットD_{1a}とタイプT_{1a}のように、同じ添字を付して表記する。さらに、一方の情報処理機器2aに格納される情報は、例えば、タイプT_{1a}のように添字_aを付して、他方の情報処理機器2bに格納された情報(添字_bを付す)と区別する。なお、特に対応関係を明記する必要がない場合、あるいは、総称する場合は、添字を省略する。

【0090】上記ダーティ・ビットDは、非同期期間中に一度でも共有フクロSF内に存在したタイプTそれぞれに対応して作成されており、対応するタイプTが非同期期間中に更新されたか否かを示す更新パラメタと、当該タイプTが非同期期間中に共有フクロSF内外を移動したか否かを示す移動パラメタとを有している。更新パラメタは、更新を示す「m」、あるいは、維持を示す「p」の値を取り、移動パラメタの値は、静止を示す「X」、挿入を示す「I」、あるいは、排出を示す「O」のいずれかである。より詳細には、「X」は、前回の同期処理以降、共有フクロSF中に存在し続けていることを示し、「I」は、前回の同期処理以降、共有フクロSFに入れられたこと、あるいは、戻されたことを示している。同様に、「O」は、前回の同期処理以降、共有フクロSFから取り出されたこと、あるいは、一度挿入された後、再び取り出されたことを示している。上記移動パラメタは、例えば、図10に示すように、共有フクロSFへ追加されたことを示す追加ビットBIと、共有フクロSFから削除されたことを示す削除ビットBOとの組み合わせとして格納される。また、例えば、同期処理の結果、共有フクロSF外に存在すると判定した場合など、それ以降は、タイプTの状態監視が不要な場合には、両ビットBIおよびBOが共にオンに設定される。以下では、更新パラメタの値に拘わらず、この状態を無効「K」と称する。したがって、ダーティ・ビットDから識別可能なタイプTの状態は、静止維持「Xp」、静止更新「Xm」、挿入維持「Ip」、挿入更新「Im」、排出維持「Op」、排出更新「Om」および無効「K」の7つとなる。

【0091】ところで、同じ共有フクロSFであっても、相手の共有フクロSFが異なれば、それぞれとの非同期期間は、通常、互いに異なっている。したがって、本実施形態では、ダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimは、自らの共有フクロSFと相手の共有フクロSFとの組み合わせ毎に設けられている。

【0092】例えば、図11に示すように、共有フクロSF_aが、3つの異なる共有フクロSF_b・SF_c・SF_dと対応している場合、図12に示すように、それぞれに対応するダーティ・ビット・リストLD_{ab}・LD_{ac}・LD_{ad}、および、シンク・リミットLim_{ab}・Lim_{ac}・Lim_{ad}が設けられる。図11および図12に示す

ように、各ダーティ・ビット・リストLDは、相手のダーティ・ビット・リストLDと順序が揃えられていればよく、相手が異なるダーティ・ビット・リスト(LD_{ab}・LD_{ac}など)間では、ダーティ・ビットDの順序や値、あるいは、シンク・リミットLimが異なってもよい。例えば、ダーティ・ビット・リストLD_{ab}では、タイプT_{2a}を示すダーティ・ビットD_{2ab}(値は、Im)が、2番目に格納されているが、ダーティ・ビット・リストLD_{ac}では、ダーティ・ビットD_{2ac}(値は、Xp)が1番目に格納されている。ただし、共有フクロSF_bのダーティ・ビット・リストLD_bでは、タイプT_{2b}を示すダーティ・ビットD_{2b}が2番目に格納されており、ダーティ・ビット・リストLD_cでは、ダーティ・ビットD_{2c}が1番目に格納されている。

【0093】本実施形態に係るフクロ管理部32には、上記各リストに加えて、各共有フクロSF毎に、当該共有フクロSFの共有相手を示す共有相手リストLSが設けられている。このリストLSを参照すれば、ある共有フクロSFの共有相手全てを容易に検索できるので、例えば、当該共有フクロSF内のタイプTに対して、追加、削除あるいは内容更新などの変更が加えられた場合、当該タイプTに対応するダーティ・ビットD全てをより短時間で更新できる。

【0094】上記構成のデータベースシステム1の動作について、図13から図61に基づいて説明する。すなわち、図13に大略的に示すように、実際の同期処理に先立って共有設定が行われ、例えば、自らおよび相手の共有フクロSFの設定、並びに、ダーティ・ビット・リストLDやシンク・リミットLimの生成など、同期処理に必要な処理が行われる(S1)。なお、この段階では、図14に示すように、両共有フクロSF_a・SF_bが共有範囲であることが、両情報処理機器2a・2bに登録されただけであり、同期処理が行われるまでは両共有フクロの内容は一致しない。

【0095】その後、両情報処理機器2a・2bが通信可能であるか否かに拘わらず、非同期期間中は、自らのデータベースDBへの操作に基づいて、ダーティ・ビット・リストLDが更新される(S2)。また、両情報処理機器2a・2bが通信可能な期間には、同期処理が行われ、図15に示すように、双方の共有フクロSF内のタイプ数およびタイプTの内容は、上記ダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimを参照して揃えられると共に、ダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimも更新される(S3)。各情報処理機器2a・2b間の通信路が間欠的に接続される場合、当該S3のように、意図的な同期処理によって、整合性の保たれる共有フクロは、非常に有用である。

【0096】なお、タイプTは複数のフクロFに入れ

(13)

ることができるため、いずれかの共有設定にて、同期処理が実行されると、同期処理に関係のないフクロFに所属するタイプTが変更されることがある。ただし、いずれの共有設定に関連する同期処理を行った場合であっても、共有フクロSF以外のフクロFへ、タイプTが挿入されたり、除去されることはない。

【0097】上記S2およびS3の処理は、必要に応じて繰り返され、それ以降の同期処理が不要になると、S4において、共有設定が解除される。なお、図13では、ステップS1の後、最初にステップS2が行われるように記載しているが、両ステップS2・S3が交互に繰り返されれば、両ステップS2・S3の順番を入れ換えてもよい。

【0098】ここで、共有解除は、基本的には、共有フクロSF間の対応を解除するだけであり、共有フクロSFの内容が互いに一致しているとは限らない。それゆえ、共有フクロSFの内容を一致させる場合は、共有解除の直前に、自動的に、あるいは、使用者の指示によって同期処理すればよい。

【0099】なお、上記では、共有設定と同期処理とを別に説明しているが、共有設定と同時に同期処理を行うこともできる。この場合は、例えば、共有設定の終了時点で、両共有フクロSFの内容が一致する。ただし、本実施形態では、共有設定と同期処理とを分離して、共有設定の所要時間を短縮している。これにより、共有設定の時点では、双方の情報処理機器2がそれぞれの使用者へ共有設定の可否を確認し、同期処理の時点では、一方の情報処理機器2の使用者のみが操作する場合、双方の使用者による操作時間の合計を短縮できる。この結果、安全性の向上と、操作時間の短縮との双方を実現できる。

【0100】以下では、上記S1の処理の一例として、フクロ融合型モデルの共有設定について詳細に説明する。フクロ融合型の共有設定は、図14に示すように、両情報処理機器2a・2bに、予め存在するフクロF_a・F_b間での共有設定であり、図16に示すように、両情報処理機器2a・2bが通信可能になると、S11において、一方の情報処理機器2aに設けられた共有設定処理部52は、他方の情報処理機器2bへ共有設定要求を送出する。当該要求には、情報処理機器2aを示すマシンIDと、情報処理機器2aのフクロF_aを示すフクロIDと、共有を希望する情報処理機器2bのフクロF_bを示すフクロIDとが含まれている。なお、以下では、共有設定要求を送出する側を共有設定起動側と称し、共有設定要求を受け取る側を共有設定受動側と称する。

【0101】さらに、共有設定起動側の共有設定処理部52は、S12において、上記共有設定要求と同様の情報を共有情報として登録する。さらに、共有設定処理部52は、自らのフクロF_aに対応する共有相手リストL

Sを作成し、相手のフクロIDを登録する。これにより、当該フクロF_aは、共有フクロSF_aとなる。また、当該共有フクロSF_aと相手のフクロF_bとの組み合わせに対応するダーティ・ビット・リストLDと、シンク・リミットLimとが作成される。

【0102】一方、共有設定受動側の情報処理機器2bでは、S13において、共有設定処理部52が共有設定要求を受け取ると、S14において、当該共有設定要求に基づいて、共有情報を登録する。共有情報には、自らの情報処理機器2bを示すマシンIDと、情報処理機器2aにおいて共有対象となるフクロIDと、情報処理機器2bにおいて共有対象となるフクロIDと、共有設定の際に決定されるオプションとが含まれる。さらに、共有設定処理部52は、共有設定起動側と同様に、自らのフクロF_bに対応する共有相手リストLSへ、相手のフクロIDを登録して、共有フクロSF_bを生成すると共に、自らの共有フクロSF_bと相手の共有フクロSF_aとの組み合わせに対応するダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimを作成する。

【0103】本実施形態に係るデータベースシステム1では、各情報処理機器2が、例えば、上記S3の同期処理における優先側決定ルールやダウンロード処理の要否、衝突時のコピーの要否、あるいは、上記S4の共有解除で採用するモデルなど、種々のオプション（後述）を選択可能な場合、当該オプションは、共有設定の段階において設定されることも特徴としており、上記共有設定要求には、当該オプションを示す情報も含まれている。これにより、各オプションの設定時点を共有設定時点に限定できる。

【0104】ここで、各情報処理機器2が任意の時点で、オプションを設定できる場合は、一方の情報処理機器2への操作に応じて、優先側決定ルールなどが変更され、他方の情報処理機器2の使用者にとって不所望な設定が行われる虞れがある。ところが、上記構成では、各情報処理機器2が通信可能な共有設定時点のみで、オプションが変更されるので、上記不所望な設定を拒絶できる。

【0105】なお、図16では、共有相手を認証するステップを図示していないが、共有設定受動側が、例えば、共有設定のオプションなど、共有設定要求の内容に応じて、共有設定するか否かを決定してもよい。この場合、共有設定受動側の情報処理機器2は、例えば、受付可能な共有設定要求を予め格納しておき、格納した共有設定要求に基づいて要否を決定すればよい。

【0106】上記ダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimの初期値は、両共有フクロSF_a・SF_bに含まれるタイプTの対応関係によって異なる。例えば、共有設定の際、両共有フクロSF_a・SF_b内のタイプTをそれぞれ別のタイプTと判定する場合、シンク・リミットLimの初期値は、0にな

(14)

り、各タイプTに対応するダーティ・ビットDは、挿入更新「Im」に設定される。また、例えば、タイプTの内容などを参照して、タイプTを対応付ける場合、シンク・リミットLimは、対応付けに成功したタイプTの数になり、当該タイプTに対応するダーティ・ビットDは、両ダーティ・ビット・リストLD内での順位が同一になるように格納される。なお、両タイプTの内容が同一であれば、ダーティ・ビットDの値は、静止維持「Xp」となり、同一か否かが不明な場合は、静止更新「Xm」に設定される。

【0107】また、共有設定のモデルは、フクロ融合型モデルに限るものではなく、図17に示すフクロ取込み型モデルのように、共有設定の際、一方の共有フクロSFを新たに作成してもよいし、図18に示すフクロ新規作成型モデルのように、双方の情報処理機器2a・2bに、新たな共有フクロSFを作成してもよい。これらの場合も図16に示す処理と略同様の処理が行われ、それぞれに、共有情報や、ダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimや、共有情報などが登録される。ただし、共有設定受動側に新たな共有フクロSFが新規作成される場合は、上記共有情報などを登録する際に、当該共有フクロSFのフクロIDが共有設定起動側へ返される。

【0108】続いて、図13に示すS2の処理、すなわち、非同期期間中の処理について詳細に説明する。非同期期間中には、タイプTへの操作と、操作時点でのダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimとに基づいて、タイプTに対応するダーティ・ビットDが、図19に示すように更新される。

【0109】具体的には、タイプTの内容更新が指示された場合、図20に示すS21において、タイプ更新処理部41（図1参照）は、ユーザ操作部22から当該指示を受け取り、指示に応じて、タイプTの内容を更新する。さらに、S22において、当該タイプTに対応するダーティ・ビットDについて、更新パラメタを「m」に設定する。なお、移動パラメタは、それまでの値のまま保たれる。

【0110】上記タイプTは、複数の共有フクロSFに所属可能であり、また、各共有フクロSFは、複数の相手と共有されていることがある。この結果、情報処理機器2全体でみると、当該タイプTに対応するダーティ・ビットDは、複数存在する場合がある。したがって、当該タイプTに対応する全てのダーティ・ビットDが検索され、それぞれが更新される。対応するダーティ・ビットDの検索は、例えば、全てのダーティ・ビット・リストLDを参照してもよいし、検索時間を短縮するために、各タイプTに対応するダーティ・ビットDのリストを予め作成しておき、当該リストを参照して検索してもよい。

【0111】いずれの場合でも、本実施形態では、非同

同期期間に一度でも共有フクロSFに所属したタイプTについて、ダーティ・ビットDが作成され、当該タイプTへの操作を監視して、ダーティ・ビットDを更新している。したがって、例えば、タイプTの移動などによって、当該タイプTが現時点では共有フクロSFに存在しない場合であっても、ダーティ・ビットDは、確実に更新される。

【0112】一方、タイプTの新規作成やタイプTの移動などによって、タイプTが共有フクロSFへ挿入される場合、図21に示すように、タイプ追加処理部42（図1参照）は、ユーザ操作部22からの指示に応じて、フクロ管理部32を制御して、当該タイプTを共有フクロSFに所属させる（S31）。さらに、タイプ追加処理部42は、S32において、当該共有フクロSFを示すダーティ・ビット・リストLDが、タイプTに対応するダーティ・ビットDを含んでいるか否かを判定する。

【0113】ここで、ダーティ・ビットDを含んでいる場合は、例えば、共有フクロSF内のタイプTを出し入れした場合など、当該タイプTの内容更新が既に監視されていることを示している。したがって、タイプ追加処理部42は、S33において、当該ダーティ・ビットDの移動パラメタを「I」に設定する。一方、含まれていない場合やタイプTを新規作成した場合などであり、非同期期間中に、当該タイプTの内容が更新されたか否かを識別できないことを示している。したがって、タイプ追加処理部42は、S34において、例えば、ダーティ・ビット・リストLDの末尾など、シンク・リミットLimよりも後の順位に、値が「Im」で上記タイプTを示すダーティ・ビットDを追加する。なお、共有フクロSFに対応するダーティ・ビット・リストLDが複数存在する場合は、全てのダーティ・ビット・リストLDについて、S32ないしS34の処理が行われる。

【0114】さらに、例えば、タイプTの削除や移動などによって、タイプTが共有フクロSFから排出される場合、図22に示すように、タイプ削除処理部43（図1参照）は、ユーザ操作部22からの指示に応じて、フクロ管理部32を制御して、当該タイプTを共有フクロSFから取り除く（S41）。ここで、本実施形態では、非同期期間に共有フクロSFに一度でも含まれたタイプTについてダーティ・ビットDを保持している。したがって、タイプ追加処理部42は、S42において、当該共有フクロSFを示す全てのダーティ・ビット・リストLDにおいて、当該タイプTに対応するダーティ・ビットDの移動パラメタを「O」に変更する。なお、更新パラメタは、そのまま保たれる。

【0115】例えば、同期処理の終了時点では、図23に示すように、両共有フクロSF_a・SF_b内の全ての

(15)

タイプTは、互いに1対1に対応付けられており、対応するタイプTの内容は、同一に設定されている。したがって、図24に示すように、シンク・リミットLimは、ダーティ・ビット・リストLDの長さ（ダーティ・ビットDの数）と同一であり、両ダーティ・ビット・リストLDにおいて、対応するダーティ・ビットDa・Dbは、それぞれ同じ順位になるように格納される。また、各ダーティ・ビットDの値は、全て「Xp」に設定されている。

【0116】さらに、非同期期間中、両情報処理機器2で、それぞれのデータベースDBが独立に操作されると、各情報処理機器2の上記各処理部41～43は、それぞれのダーティ・ビット・リストLDを更新する。この結果、非同期期間中、ダーティ・ビットDの値は、対応するタイプTの状態を常に示している。これにより、それぞれのデータベースDBが独立に更新された場合、次の同期処理の直前の時点では、両ダーティ・ビット・リストLDは、例えば、図25に示すように、一致しなくなる。

【0117】ただし、両ダーティ・ビット・リストLDにおいて、シンク・リミットLimが示す順位、および、それ以前のダーティ・ビットDは、対応するタイプTが削除されたとしても削除されず、非同期期間中は、同じ順序を保っている。この結果、ダーティ・ビットD3a・D3bなど、両共有フクロSFa・SFbで、互に対応するタイプTを示すダーティ・ビットDの順位は、互いに同一に保たれている。

【0118】シンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDは、非同期期間中に、新たに共有フクロSFへ追加されたタイプTを示しており、例えば、ダーティ・ビットD22・D27など、同じ順位に格納されているダーティ・ビットDであっても、それぞれのタイプTは、対応していない。これらのシンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDは、「Im」か「Om」を示しており、「Om」は、共有フクロSFに新たに挿入されたタイプTが、現在は、共有フクロSFに所属していないことを示している。また、追加されたタイプTの数が異なる場合、両ダーティ・ビット・リストLDの長さも互いに異なっている。

【0119】この状態で、使用者の指示や、通信可能を検出するセンサなどによって同期処理が指示されると、図13のS3に示す同期処理が行われる。より詳細に説明すると、図26に示すように、S51において、各情報処理機器2のシンクロナイズ処理部51は、それぞれのダーティ・ビット・リストLDにおいて、シンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDのうち、移動パラメタが「O」のダーティ・ビットDを削除する。これにより、図27に示すように、両ダーティ・ビット・リストLDにおいて、シンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDは、値が「Im」のみとなる。

【0120】上記移動パラメタが「O」のダーティ・ビットDは、対応するタイプTが前回の同期処理および今回の同期処理の時点で、自らの共有フクロSFに含まれていない。したがって、当該タイプTの内容は、相手の共有フクロSFの状態に拘わらず、相手に送出する必要がない。この結果、これらのタイプTを削除することによって、以降の処理において、両情報処理機器2a・2b間を伝送されるダーティ・ビットDの数を削減できる。

10 【0121】上記S51にて、ダーティ・ビット・リストLDの圧縮が終了すると、両シンクロナイズ処理部51は、S52において、シンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDを送受して、相手から送られたダーティ・ビットDに対応するダーティ・ビットDを生成する。具体的には、一方の情報処理機器2bは、自らのダーティ・ビット・リストLD_b内で、シンク・リミットLim_bより後のダーティ・ビットDの数Y_bを送出し、他方の情報処理機器2aは、自らのダーティ・ビット・リストLD_aにおいて、シンク・リミットLim_aの直後に、値が「Op」のダーティ・ビットDを、受け取った数Y_bだけ挿入する。さらに、両情報処理機器2a・2bは、それぞれのシンク・リミットLimを上記Y_bだけ増加させる。これにより、図28に示すように、情報処理機器2bで追加されたタイプTに対応するダーティ・ビットDが、情報処理機器2aにも作成される。同様に、情報処理機器2aで追加されたタイプTに対応するダーティ・ビットDが、情報処理機器2bにも追加され、シンク・リミットLimが調整される。

30 【0122】ここで、図28に示すように、情報処理機器2aのダーティ・ビット・リストLD_aへ、情報処理機器2bのタイプTに対するダーティ・ビットDを追加した状態では、シンク・リミットLimが既に変更されており、情報処理機器2bのダーティ・ビット・リストLD_bの末尾を示している（この場合、シンク・リミットLim=23）。したがって、情報処理機器2aのタイプTに対応するダーティ・ビットDを追加する際、ダーティ・ビット・リストLD_bのシンク・リミットLimの直後に、これらのダーティ・ビットDを追加すると、情報処理機器2aにて追加されたタイプT
40 (T22a、T24a、T26aなど)に対応するダーティ・ビットDは、両ダーティ・ビット・リストLD_a・LD_bのいずれにおいても、情報処理機器2bにて追加されたタイプT(T27b、T29bなど)に対応するダーティ・ビットDよりも、順序が後になる。この結果、両ダーティ・ビット・リストLD_a・LD_bにおいて、対応するダーティ・ビットDの順位は一致する。

50 【0123】これにより、図29に示すように、両ダーティ・ビット・リストLD_a・LD_bの長さは、互いに等しくなり、互いに同じ順位のダーティ・ビットD・D

(16)

は、対応するタイプTを示すようになる。また、両シンク・リミットLimは、ダーティ・ビット・リストLDの長さと同じになり、シンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDは、存在していない。なお、この段階では、ダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLimを更新すればよく、タイプTの内容を送送する必要はない。

【0124】なお、上記では、数 Y_a (Y_b) を送受する場合を例にして説明したが、対応するタイプTのダーティ・ビットDを同一の順位にできれば、送受する情報は、数 Y_a (Y_b) に限らない。また、上記では、値が「Op」のダーティ・ビットDを追加したが、「Im」よりも優先度が低い値であれば同様の効果が得られる。

【0125】上記S52にて、ダーティ・ビットDの対応付けが終了すると、S53において、両シンクロナイズ処理部51は、両情報処理機器2a・2b間を送送されるダーティ・ビットDに基づいて、各ダーティ・ビットDに対応するタイプTが共有フクロSF内に配されるか否かを決定する。もし、両ダーティ・ビット D_a ・ D_b の移動パラメタが異なっていた場合は、例えば、図30に示す優先ルールで、当該タイプ T_b が共有フクロSF b 内に配されるか否かを判定する。なお、図30では、矢印の先の方が優先される。

【0126】具体的には、一方の情報処理機器2aから他方の情報処理機器2bへ、ダーティ・ビット・リストLD内のダーティ・ビットDが順次送出される。他方の情報処理機器2bでは、受け取ったダーティ・ビット D_a と、自らのダーティ・ビット・リストLD b のうち、受け取った順番と同じ順番のダーティ・ビット D_b とを比較する。情報処理機器2bのシンクロナイズ処理部51は、図31に示すように、移動パラメタの組み合わせが、(X-X)、(X-I)、(I-I)、(I-K)および(I-O)のいずれかの場合、ダーティ・ビットDのタイプTが、共有フクロSF内に配されると判定し、ダーティ・ビットDに対応する両タイプTを、それぞれの共有フクロSFに所属させる。さらに、自らと相手の移動パラメタを「X」に設定する。

【0127】これとは逆に、移動パラメタの組み合わせが、(X-O)、(O-K)、(O-O)および(K-K)のいずれかの場合、シンクロナイズ処理部51は、タイプTが共有フクロSF外に配されると判定し、例えば、自らおよび相手のタイプTをそれぞれの共有フクロSFから排出すると共に、それぞれのダーティ・ビットDが無効状態「K」に設定される。なお、両情報処理機器2a・2bが正常に動作していれば、上記組み合わせは(X-K)とならない。したがって、この場合は、エラーと判断し、例えば、使用者の指示を仰ぐなどのエラー処理を行う。

【0128】上記相手のタイプTの排出、および、ダ

ーティ・ビットDの設定は、自らのダーティ・ビットDを変更前に相手へ送出し、相手のシンクロナイズ処理部51に処理させてもよいし、自らの判定結果を相手へ伝えてもよい。いずれの場合であっても、ダーティ・ビットDあるいは判定結果を送出する順番で、相手のダーティ・ビットDおよびタイプTが特定され、それぞれを特定するための情報が特に送付されない。したがって、内外判定時に、伝送されるデータ量は、極めて少ない。この結果、図32に示すように、両ダーティ・ビット・リストLD内の全てのダーティ・ビットDは、移動パラメタが「X」あるいは「K」に設定される。

【0129】なお、移動パラメタが「X」ではないタイプT、すなわち、共有フクロSF外と判断されたタイプTやエラーとなったタイプTは、以下のS54およびS55からなるタイプ同期処理の対象外であり、更新パラメタの優先度判定やタイプTの内容送付は行われない。

【0130】続いて、上記S53のフクロ同期にて、共有フクロSF内と判定されたタイプT（移動パラメタが「X」のタイプT）について、上記シンクロナイズ処理部51は、S54において、両ダーティ・ビットDの更新パラメタを比較して、対応するタイプTそれぞれの優先度を決定する。タイプTの優先度は、図33に示すように、更新パラメタによって決められ、更新「m」の方が維持「p」よりも優先される。これにより、タイプTの内容を送送すべきか否かと、伝送する場合の方向とが決定される。

【0131】具体的には、シンクロナイズ処理部51は、図34に示すように、両ダーティ・ビット D_a ・ D_b を比較して、更新パラメタの組み合わせが(p-p)の場合、タイプTの内容の送付が不要であると判定する。また、組み合わせが(p-m)の場合、更新パラメタが「m」の側を優先側と判定し、優先側の情報処理機器2から、非優先側の情報処理機器2へ、タイプTの内容を送付すべきと判定する。したがって、両ダーティ・ビット・リストLDが上記図32に示す値の場合は、図35に示すように、優先側が判定される。なお、上記S54にて、組み合わせが(m-m)の場合、すなわち、双方でタイプTが更新された場合は、タイプTの衝突として扱われ、後述するように、予め定められた優先ルールで優先側を決定する。

【0132】上記S54にて、タイプTの優先度が判定され、タイプTの内容の送付が必要であると判断された場合、S55において、上記両シンクロナイズ処理部51は、優先側のタイプTの内容を非優先側へ送出し、非優先側のタイプTの内容を優先側の内容で置き換える。これにより、両タイプTの内容が一致するので、それぞれのダーティ・ビットDの更新パラメタが「p」に設定される。この結果、図36に示すように、ダーティ・ビット・リストLD内の全てのダーティ・ビ

(17)

ットDは、「Xp」あるいは「K」のいずれかに設定される。

【0133】さらに、上記S54およびS55において、タイプ同期が終了すると、S56において、両ダーティ・ビット・リストLDの圧縮が行われ、値が「K」のダーティ・ビットDは、それぞれのダーティ・ビット・リストLDから削除される。例えば、図36では、5、6、10、11、19、20および21番目の7つのダーティ・ビットDが、それぞれのダーティ・ビット・リストLDから削除される。この結果、図37に示すように、全てのダーティ・ビットDは、「Xp」となり、ダーティ・ビットDの数に合わせて、シンク・リミットLimが更新される。なお、図37の例では、値が「Xp」のダーティ・ビットDの順序を変更していないが、両ダーティ・ビット・リストLDで、対応するダーティ・ビットDの順位が同じであれば、順序を変更してもよい。

【0134】上記S51ないしS56の同期処理によって、両共有フクロSF内のタイプTの数、および、対応するタイプTの内容は、同一になる。この結果、一方の情報処理機器2で、データベースDBが独立に操作された場合であっても、他の情報処理機器2と通信可能になった時点で同期処理を行えば、それぞれの共有フクロSFの内容を一致させることができる。それゆえ、互いに通信可能な期間が断続する情報処理機器2で、データベースシステム1が構成されている場合であっても、データの整合性を保つことができる。

【0135】さらに、上記同期処理では、S55にて、タイプTの内容を送付する前に、S53およびS54にて、両情報処理機器2a・2bでダーティ・ビットDが比較され、内容送付の要否と伝送方向とがタイプT毎に決められる。したがって、この時点で内容の送付が不要と判明したタイプTは、内容の伝送を省略できる。ここで、本実施形態では、ダーティ・ビットDを有するタイプTについて、内容の更新を監視している。したがって、移動も更新も行われていないタイプTだけではなく、前回の同期処理時点と、今回の同期処理時点との双方で、共有フクロSF内に存在し、かつ、非同期期間中、更新されていないタイプTについても、内容の送付を省略できる。

【0136】また、本実施形態では、タイプTの対応関係がダーティ・ビットDの順位として格納されているので、相手のタイプTを示すIDを記憶しなくても、対応関係を記憶できる。加えて、当該IDを送付しなくても、対応するタイプTを特定できるので、ダーティ・ビットDの送受の際に、両情報処理機器2a・2b間を伝送されるデータ量と、ダーティ・ビットDの記憶に必要なメモリ量とを削減できる。

【0137】なお、本実施形態では、非同期期間中に一度でも、共有フクロSFに含まれたタイプTについ

て、ダーティ・ビットDを作成しているが、これに限るものではない。前回の同期処理の終了時点で、共有フクロSFに含まれているタイプTについて、ダーティ・ビットDが作成されていれば、本実施形態と同様に、上述の移動のみが行われたタイプTの内容送付を省略できる。ただし、本実施形態のように、現時点で共有フクロSFに含まれるタイプTについても、ダーティ・ビットDを作成する場合は、非同期期間中に新たに挿入されたタイプTを検索する際の速度が向上すると共に、

10 ダーティ・ビットDの移動パラメタが「X」または「I」のタイプTのみを抽出することで、図6に示すツリー構造Sのうち、共有フクロSFに含まれるタイプTのリストを作成できる。この結果、当該タイプTのリストを削除でき、メモリ量を削減できる。

【0138】なお、例えば、タイプTの追加など、個々の処理は、いずれの情報処理機器2のシンクロナイズ処理部51が行ってもよい。例えば、全ての処理を一方のシンクロナイズ処理部51が実施してもよいし、双方が分担して行ってもよい。

20 【0139】以下では、上記S54にて、タイプTの衝突が検出された場合の動作について、さらに詳細に説明する。すなわち、本実施形態では、衝突が検出された場合、衝突を解決する主体として、以下の3つのモデルのいずれかを採用している。なお、ある1つのモデルを採用してもよいが、本実施形態に係る情報処理機器2は、使用可能な複数のモデルのうち、図13のS1に示す共有設定の際にオプションとして指示されたモデルを使用する。

【0140】第1のモデル（話し合いモデル）は、図38に示すように、両情報処理機器2a・2bのシンク・マネージャ61が、それぞれの上位アプリケーション62へ優先側を問い合わせ、両情報処理機器2a・2bで独立して優先側を決定する。また、第2のモデル（選択解決モデル）は、図39に示すように、両情報処理機器2a・2bのうちの一方のシンク・マネージャ61のみが、上位アプリケーション62へ問い合わせ、優先側を決定する。さらに、第3のモデル（自動解決モデル）は、図40に示すように、上位アプリケーション62へ問い合わせず、双方のシンク・マネージャ61が予め定められた優先ルールに基づいて、優先側を選択する。なお、上記シンク・マネージャ61は、図1に示すシンクロナイズ処理部51の一部である。また、上位アプリケーション62は、データベースのデータを解析するアプリケーションなど、データベースのデータを参照するアプリケーションや、情報処理機器2の使用者へ優先側を問い合わせるアプリケーションであり、シンク・マネージャ61からの問い合わせに対して、優先側を返答できる。

【0141】なお、上記選択解決モデルにおいて、一方

50 の情報処理機器2を選択する方法は、上位アプリケーシ

(18)

ョン62の有無や、例えば、共有設定の起動側など、後述する自動解決モデルの一方選択モデルと同様の方法を採用できる。ただし、優先側の決定方法を示すモデルと同様、選択される情報処理機器2が異なる場合、不所望な方が選択される虞れがあるので、当該情報処理機器2を選択する方法は、共有設定時に設定される方がよい。

【0142】上記話し合いモデルは、さらに、衝突を解決するタイミングによって、衝突を検出した同期処理中に衝突を解決する折衝解決型モデルと、衝突の検出と衝突の解決との間で、一度通信を切断するアプリ解決型モデルとに分けられる。同様に、選択解決モデルも、クライアント即時型モデルと、クライアント遅延型モデルとに分けられる。なお、図41に示すように、折衝解決型モデルとクライアント即時型モデルとは、解決時期が、検出と同じ同期処理中である即時解決モデルに分類され、アプリ解決型モデルとクライアント遅延型モデルとは、解決時期が、衝突の検出よりも後の同期処理中の遅延解決モデルに分類される。

【0143】ここで、即時解決モデルのうち、折衝解決型モデルを採用した場合、例えば、図42に示すように、S61において、一方の情報処理機器2aのシンク・マネージャ61は、自らのタイプTの内容のうちで優先側決定に必要な情報と、相手のタイプTの内容のうちで優先側決定に必要な情報とを上位アプリケーション62へ提示する。同様に、S62では、相手の情報処理機器2bにおいて、自らのタイプTと相手のタイプTとを示す情報が上位アプリケーション62へ提示される。さらに、S63およびS64において、各情報処理機器2a・2bの上位アプリケーション62は、それぞれ独立して優先側を決定する。

【0144】双方で優先側が決定されると、S65において、シンク・マネージャ61は、双方の優先側が一致するか否かを判定する。双方が一致した場合（上記S65にてYESの場合）、S66において、優先側が自機器であるか否かが判定される。自機器の場合、シンク・マネージャ61は、S67において、自らのタイプTの内容を相手の情報処理機器2へ送出して、当該内容で、相手のタイプTの内容を置き換える。一方、自機器ではない場合、S68において、相手の情報処理機器2から、相手のタイプTの内容を受け取り、当該内容で、自らのタイプTの内容を置き換える。これにより、衝突したタイプTの組は、内容が同一になる。

【0145】上記S65において、双方の優先側が一致しなかった場合、情報処理機器2aのシンク・マネージャ61は、S69において、自らの上位アプリケーション62に対して、上記S61で提示された内容に加えて、さらに、相手で決定された優先側を提示する。同様に、S70において、情報処理機器2bのシンク・マネージャ61は、上記S62の提示内容と、情報処理機器2aが決定した優先側とを、自らの上位アプリケーシ

ョン62へ提示する。その後、上記S63以降の処理が繰り返され、それぞれの上位アプリケーション62で優先側が再考される。

【0146】また、クライアント即時型モデルを採用した場合は、例えば、図43に示すように、一方の情報処理機器2において、図42のS61と同様に、自らのタイプTと相手のタイプTとを示す情報が上位アプリケーション62に提示される（S81）。また、S82において、当該上位アプリケーション62は、これらの情報に基づいて、優先側を決定する。さらに、優先側が自機器の場合（S83にてYESの場合）、S84において、相手のタイプTの内容を自らのタイプTの内容で置き換え、相手機器を優先する場合（S83にてNoの場合）は、S85において、相手のタイプTの内容で、自らのタイプTの内容を置き換える。これにより、衝突したタイプTの組は、内容が同一になる。

【0147】一方、遅延解決型モデルのうち、アプリ解決型モデルを採用した場合は、例えば、図44に示すように、S91において、両タイプTの内容が一致するか否かが判定される。両者が一致する場合は、前回の同期処理にて、タイプTの衝突が検出され、かつ、両者が独立に提案する解決案が一致した場合である。この場合、S95において、両情報処理機器2a・2bのシンク・マネージャ61は、それぞれ、当該タイプTに対応する自らのダーティ・ビットDの更新パラメタを維持「p」に設定して処理を完了する。

【0148】これに対して、両タイプTの内容が一致しない場合（上記S91にて、Noの場合）、各シンク・マネージャ61は、S92にて、タイプTの内容を互いに交換した後、S93にて、例えば、通信を切断したり、他のタイプTの衝突を判定したりして、当該タイプTに関する同期処理を一度中断する。さらに、通信が切断されている間、両情報処理機器2a・2bのシンク・マネージャ61は、S94において、それぞれの上位アプリケーション62の指示に応じ、相手のシンク・マネージャ61とは独立に衝突解決処理して、処理を完了する。

【0149】以下では、図45に基づいて、上記S94の処理をさらに詳細に説明する。すなわち、シンク・マネージャ61は、S111において、上記S91にて、相手から受け取ったタイプTの内容と、自らのタイプTの内容とを、自らの上位アプリケーション62へ提示し、上位アプリケーション62から、いずれを優先するかの指示を受け取る。

【0150】上位アプリケーション62が、相手機器のタイプTの内容を優先すると判断した場合（上記S112にて、YESの場合）、シンク・マネージャ61は、S113にて、自らのタイプTの内容を、相手のタイプTの内容で置き換え、S114にて、当該タイプTに対応するダーティ・ビットDの更新パラメタを更新

(19)

「m」に設定して、処理を完了する。これとは逆に、自機器のティップTの内容を優先すると判断した場合（上記S112にて、Noの場合）、シンク・マネージャ61は、上記S113の処理を行わず、上記S114にて、当該ティップTに対応するダーティ・ビットDの更新パラメタを更新「m」に設定する。

【0151】ここで、両情報処理機器2a・2bが上記S111ないしS114の処理を行うと、いずれを優先側と判断したかに拘わらず、上記S114にて、ダーティ・ビットDの更新パラメタを更新「m」に設定するので、10 次回の同期処理の際には、一旦、衝突と判断される。ところが、双方の優先側が一致した場合には、双方のティップTの内容が一致しているので、図44に示すS91の判定がYESとなる。

【0152】例えば、情報処理機器2aにて、相手機器が優先側と判断され、かつ、情報処理機器2bでは、自機器が優先側と判断された場合を例にすると、情報処理機器2aでは、上記S112の判定がYESとなるので、情報処理機器2aのティップTの内容は、情報処理機器2bのティップTの内容で置き換えられる。また、情報20 処理機器2bでは、上記S112の判定がNoになるので、情報処理機器2bのティップTの内容は、変更されない。

【0153】このように、双方の優先側が一致した場合には、次回の同期処理の時点で双方のティップTの内容が一致し、上記S91の判定がYESになる。この結果、両情報処理機器2a・2bにて、上記S95の処理が行われ、当該ティップTに対応するダーティ・ビットDの更新パラメタは、それぞれ、維持「p」となって、衝突が完全に解決される。

【0154】なお、双方の優先側が一致しなかった場合は、次回の同期処理の時点で、双方のティップTの内容が一致しない。したがって、次回の同期処理の際、再度、S92以降の処理が繰り返され、それぞれの上位アプリケーション62に再度衝突解決が求められる。

【0155】また、クライアント遅延型モデルの場合、上位アプリケーション62へ問い合わせる情報処理機器2では、図46に示す処理が行われる。すなわち、S121において、シンク・マネージャ61は、相手のティップTの内容を自らに転送して受け取る。さらに、S122において、当該ティップTに対応する相手のダーティ・ビットDの更新パラメタを維持「p」に変更する。

【0156】さらに、S123およびS124において、上記S93および図45に示すS111と同様に、同期処理の中断後に優先側を決定される。相手機器を優先側と判断した場合（S125にて、YESの場合）、シンク・マネージャ61は、S126において、上記S121にて受け取った相手機器のティップTの内容で、自らのティップTの内容を置き換える。さらに、S127では、当該ティップTに対応する自らのダーティ・ビッ

トDの更新パラメタを維持「p」に設定して処理を完了する。

【0157】これとは逆に、自機器を優先側と判断した場合（S125にて、Noの場合）、シンク・マネージャ61は、当該ティップTに対応する自らのダーティ・ビットDの更新パラメタを更新「m」に設定する（S128）。ここで、上記S122にて、相手機器では、当該ティップTに対応するダーティ・ビットDの更新パラメタが維持「p」に設定されている。したがって、自機器を優先側と判断した場合（更新パラメタが更新「m」の場合）は、次回の同期処理の際、相手機器のティップTの内容は、自機器のティップTの内容で置き換えられる。

【0158】上記の遅延解決モデルを採用した場合は、ある同期処理にて、ティップTの衝突が検出された後、次回以降の同期処理にて、ティップTの内容が一致されるため、単一の同期処理中に、優先側を決定する必要がなくなる。この結果、例えば、上位アプリケーション62が使用者の指示を受け取っている場合のように、シンク・マネージャ61が優先側を問い合わせるから回答が得られるまでの時間が長い場合であっても、通信時間の合計を一定の時間に抑えることができ、通信コストや消費電力を削減できる。なお、上記では、両ティップTの内容全てを提示する場合を例にして説明したが、優先側を決定可能であれば、提示する情報は、衝突の発生や、ティップTの内容の一部であっても同様の効果が得られる。

【0159】一方、自動解決型モデルは、衝突したティップTの組毎に、優先側を決定する逐次決定モデルと、同期処理の開始時点で、予め1つの情報処理機器2を優先側と設定する一方選択モデルとに大別できる。前者の例としては、例えば、最終更新時刻など、ティップTの内容の一部に基づいて、優先側を判定する方法が挙げられる。この場合は、例えば、図47に示すように、S131において、図40に示すシンク・マネージャ61は、自らの情報処理機器2において、処理対象となるティップTの最終更新時刻t1を取得する。また、S132では、当該ティップTに対応する相手のティップTの最終更新時刻t2を取得する。さらに、S133において、自らの最終更新時刻t1が相手の最終更新時刻t2よりも新しいか否かを判定する。自らの最終更新時刻t1の方が新しい場合は、S134にて、自らのティップTの内容で、相手のティップTの内容を置き換える。これとは逆に、相手の最終時刻t2の方が新しい場合は、S135にて、相手のティップTの内容で自らのティップTの内容を置き換える。これにより、より遅くに更新したティップTを優先することができる。例えば、図48に示す例では、情報処理機器2aのティップT_{8a}の方が、情報処理機器2bのティップT_{8b}よりも最終の更新時刻が新しい。それゆえ、ティップT_{8a}の内容で、ティ

(20)

ップT_{8b}の内容が置き換えられる。なお、優先側決定の基準は、最終更新時刻に限るものではなく、タイプTの内容の一部であれば、同様の効果が得られる。

【0160】また、自動解決型モデルのうち、一方選択モデルは、例えば、図49に示すように、S141において、同期処理の開始までに定められた優先側が、自機器であるか否かが判定される。自機器を優先する場合は、S142にて、自らのタイプTの内容で相手のタイプTの内容が置き換えられ、相手機器を優先する場合は、S143にて、相手のタイプTの内容で、自らのタイプTの内容が置き換えられる。これにより、予め定められた側のタイプTを優先できる。

【0161】本実施形態では、上記S141にて参照される優先側を、以下の3つのモデルのいずれかで決定している。第1のモデルは、図13のS1に示す同期設定の際に予め優先側を設定し、優先側情報として記憶しておき、当該優先側情報に基づいて決定するモデルである。なお、優先側の決定方法は、どんな方法でもよく、例えば、使用者や上位アプリケーション62の指示に応じて設定してもよい。

【0162】また、第2のモデルは、上記第1のモデルのうち、共有設定を起動した側に基づいて、優先側を決定するモデルであり、さらに、共有設定起動側優先モデルと、共有設定受動側優先モデルとに分けられる。共有設定起動側優先モデルは、例えば、情報処理機器2…からなるデータベースシステム1がクライアント/サーバ型のクライアント側を常に優先したい場合などに好適に用いられ、同期処理の起動側やタイプTの内容などに拘わらず、常に、共有設定起動側を優先する。一方、共有設定受動側モデルは、例えば、上記データベースシステム1のサーバ側を常に優先したい場合などに好適に用いられ、共有設定受動側を常に優先する。いずれの場合であっても、共有設定の起動と、優先側の特定とを同じ操作で指定できるので、それぞれを別の操作で指定する場合に比べて操作を簡略化できる。

【0163】さらに、第3のモデルは、図13のS3において、同期処理を起動する側に基づいて、優先側を決定するモデルであり、同期処理起動側優先モデルと、同期処理受動側優先モデルとに分けられる。これらのモデルは、例えば、各情報処理機器2が対等な場合において、前者は、自機器を優先したい場合に、後者は、相手機器を優先したい場合に用いられる。いずれの場合であっても、同期処理の起動と、優先側の特定とを同じ操作で指定できるので、それぞれを別の操作で指定する場合に比べて操作を簡略化できる。さらに、各同期処理の時点で、いずれの情報処理機器2が同期処理を起動するかによって、優先側を変更できる。

【0164】ところで、上記では、1つの情報処理機器2のみでタイプTが変更された場合は、当該変更を他の情報処理機器2へ反映していたが、これに限るもので

はない。例えば、図50に示すように、情報処理機器2a（優先側）の共有フクロSF_aの内容に合わせて、非優先側となる情報処理機器2bにおいて、共有フクロSF_bの内容を更新してもよい。この場合、同期処理は、ダウンロード（アップロード）となる。なお、情報処理機器2がダウンロードを行うか否かを選択可能な場合、当該選択は、優先側決定のモデルと同様に、図13のS1に示す共有設定時のオプションとして指定する方がよい。

10 【0165】具体的には、図51に示すように、S151において、優先側のダーティ・ビット・リストLDは、図26に示すS51と同様に圧縮される。さらに、S152において、非優先側で、非同期期間中に追加されたタイプTを共有フクロSFから削除する。また、S153では、優先側で追加されたタイプTに対応するダーティ・ビットDが、S52と同様に、非優先側のダーティ・ビット・リストLDに追加される。

20 【0166】S154では、図1に示すシンクロナイズ処理部51が、優先側のダーティ・ビットDに基づいて内外判定し、双方のダーティ・ビット・リストLDにおいて、ダーティ・ビットDの移動パラメタを「X」または「K」に設定すると共に、内外判定に応じて、タイプTを移動する。すなわち、優先側のダーティ・ビットDの移動パラメタが「X」または「I」の場合は、共有フクロSF内を示している。したがって、当該タイプTを共有フクロSF内に残すと共に、当該タイプTに対応する双方のダーティ・ビットDの移動パラメタを「X」に設定する。また、優先側のダーティ・ビットDの移動パラメタが「K」または「O」の場合は、共有フクロSF外を示している。30 したがって、当該タイプTを共有フクロSF外へ移動すると共に、当該タイプTに対応する双方のダーティ・ビットDの移動パラメタを「K」に設定する。

【0167】さらに、S155において、双方のダーティ・ビットDの更新パラメタに基づいて、優先側のタイプTの内容で、非優先側のタイプTの内容を置き換える。具体的には、優先側の更新パラメタが更新「m」の場合、当該タイプTの内容が非優先側へ送出される。また、優先側の更新パラメタが維持「p」の場合であっても、非優先側の更新パラメタが更新「m」であれば、同様に、当該タイプTの内容で非優先側を置き換える。なお、双方の更新パラメタが維持「p」の場合は、タイプTの内容を転送しない。

【0168】上記S155にて、タイプTの内容同期が終了すると、S156において、図26のS56と同様に、双方のダーティ・ビット・リストLDが圧縮される。この結果、同期処理の開始時点までに、予め定められた優先側の共有フクロSFの内容に合わせて、非優先側の共有フクロSFの内容を更新できる。

50 【0169】また、共有設定処理部52にて設定可能な

(21)

オプションの一つとして、図52に示すように、衝突したタイプTを互いに別のタイプTと見なして、自らのタイプTを相手の共有フクロSFへ追加するモデルも採用できる。ダウンロードの要否と同様に、当該モデルを採用するか否かも、共有設定時のオプションとして指定される。

【0170】具体的には、図53のS161に示すように、タイプT_{4a}・T_{4b}が衝突した場合、相手のダーティ・ビット・リストLD_bにおいて、自らのダーティ・ビット・リストLD_aにおける当該ダーティ・ビットD_{4a}の順位と同じ順位に、例えば、「Op」など、自らのダーティ・ビットD_{4a}よりも優先度の低いダーティ・ビットD_{4ab}を新たに作成する。同様に、S162において、自らのダーティ・ビット・リストLD_aにおいて、相手のダーティ・ビットD_{4b}と同じ順位に新たなダーティ・ビットD_{4ba}を作成する。さらに、これらのダーティ・ビットDに基づいて、S163では、タイプT_{4a}の内容が情報処理機器2bに伝送され、タイプT_{4a}に対応する新たなタイプT_{4ab}が、共有フクロSF_bに追加される。また、S164において、タイプT_{4b}に対応する新たなタイプT_{4ba}が、共有フクロSF_aに追加される。これにより、タイプTが衝突した場合に、変更されたタイプTの内容全てを保存できる。

【0171】なお、図52および図53では、タイプTの衝突が発生した場合のみ、コピーする例について説明したが、他の選択肢として、図54に示すように、対応するタイプTの少なくとも一方が変更された場合にコピーするモデルも採用できる。この場合は、変更されていないタイプTの組は、何ら変更されないが、タイプTの組のうち、少なくとも1つが変更されると、タイプTをコピーする。これにより、一方のみが変更されたタイプT_{2a}・T_{2b}、T_{3a}・T_{3b}についてもコピーが作成され、変更されたタイプTの内容全てを保存できる。

【0172】図13のS2に示す非同期期間中の処理と、上述のS3に示す同期処理とが交互に繰り返され、それ以降は、同期処理が不要になると、S4において、共有解除が解除される。共有解除の一例として、情報処理機器2a・2b双方にフクロFおよびタイプTが残留するモデル（タイプ複写型モデル）について説明すると、図55に示すように、一方の情報処理機器2aに設けられた共有解除処理部53は、S171において、他方の情報処理機器2bの共有解除処理部53へ共有解除要求を送出する。当該共有解除要求には、例えば、自らのフクロIDと相手のIDとの組み合わせなど、自らの共有フクロSFを示す情報と、当該共有フクロSFに対応する相手の共有フクロSFを示す情報とが含まれている。

【0173】さらに、共有解除起動側の共有解除処理部53は、S172において、例えば、上記組み合わせに

応じたダーティ・ビット・リストLDおよびシンク・リミットLim、並びに、共有相手リストLSに登録された相手のフクロIDなど、共有設定時に設けられた共有情報を削除する。一方、共有解除受動側となる情報処理機器2bでは、受け取った共有解除要求に基づいて、共有解除処理部53が、自らに格納された上記共有情報を抹消する（S173、S174）。なお、図55では、共有相手の認証を図示していないが、共有設定と同様に、共有解除受動側が共有解除要求の内容に応じて、共有解除するか否かを決定してもよい。

【0174】これにより、図56に示すように、両情報処理機器2a・2b間で共有されていた共有フクロSF_a・SF_bは、それぞれ非共有のフクロF_a・F_bとなる。上記タイプ複写型モデルの共有解除では、共有解除が指示された場合、両共有フクロSF_a・SF_b間の共有設定が解除されるだけであり、それぞれに含まれているタイプTは、双方のフクロF_a・F_bに残留する。

【0175】なお、共有解除のモデルは、タイプ複写型モデルに限るものではなく、種々のモデルを適用できる。例えば、共有設定が解除された場合、図57に示すように、一方のフクロFにのみ、タイプを残し、他方のフクロFでは、タイプを削除するモデル（タイプ偏在型モデル）を採用してもよいし、図58に示すように、タイプ消滅型モデル、すなわち、双方のフクロFからタイプTを削除するモデルを採用してもよい。さらに、タイプ複写型モデルやタイプ偏在型モデルの場合は、共有解除が指示されたとき、同期処理した後で、共有解除することもできる。この場合は、特に同期処理を指示しなくても、共有解除の時点で、タイプTの整合性を保つことができる。また、タイプ偏在型モデル、および、タイプ消滅型モデルのように、タイプTを除去する場合、図59および図60に示すように、タイプTの除去により、空になるフクロFを削除してもよい。いずれの場合であっても、情報処理機器2が共有解除のモデルを複数選択可能な場合は、上述の優先側決定のモデル選択と同様に、図13のS1に示す共有設定時のオプションとして、共有解除のモデルを設定する方がよい。

【0176】ところで、上記では、S51、すなわち、図13のS3に示す同期処理の際に、シンク・リミットLimより後のダーティ・ビットDを圧縮したが、この処理は、自らの情報処理機器2に格納されているダーティ・ビットDのみを参照しているため、S2の非同期期間中に実施できる。

【0177】この場合は、タイプ削除処理部43（図1参照）は、タイプTの排出が指示された場合、図21に代えて、図61に示す処理を行う。すなわち、S181において、当該タイプTに対応するダーティ・ビットDが、シンク・リミットLimより後か否かが判定

10

20

30

40

50

(22)

され、後の場合は、S182において、ダーティ・ビットDがダーティ・ビット・リストLDから削除される。一方、後ではない場合は、S183において、ダーティ・ビットDの移動パラメタが「O」に変更される。この結果、同期処理時に上記S51の処理が不要になり、所要時間を短縮できる。

【0178】また、非同期期間中に圧縮する場合は、例えば、誤操作でティップTを挿入したときのように、共有フクロSF内に存在する期間が極めて短いティップTに関連するダーティ・ビットDを、ダーティ・ビット・リストLDから即座に削除できる。この結果、ダーティ・ビット・リストLDの長さを抑制でき、記憶に必要なメモリ量を削減できる。

【0179】図61では、ティップTの排出時にダーティ・ビット・リストLDを圧縮する場合について説明したが、非同期期間中の任意の時点で圧縮することもできる。この場合は、例えば、上位アプリケーションの指示などによって、シンク・リミットLimより後ろに位置し、かつ、移動パラメタが排出「O」であるダーティ・ビットDが、ダーティ・ビット・リストLDから削除される。これにより、1回の処理で複数のティップTのダーティ・ビットDをダーティ・ビット・リストLDから削除できる。

【0180】〔第2の実施形態〕ところで、第1の実施形態では、データベースシステム1を構成する各情報処理機器2…が、データベースDBの部分集合となるフクロFを作成可能で、それぞれが対等の場合を例にして説明した。これに対して、本実施形態では、図62に示すように、データベースシステム11に、部分集合を設定できない情報処理機器（データベース管理装置）12が含まれる場合について説明する。

【0181】上記データベースシステム11は、例えば、クライアントーサーバ型のデータベースシステムなど、互いに対等ではない情報処理機器から構成される場合に好適に使用される。上記情報処理機器2は、例えば、サーバとして動作するデスクトップ型のコンピュータなどとして実現され、上記情報処理機器12は、例えば、携帯情報端末など、格納可能なデータベースDBの規模が情報処理機器2よりも小さい機器にて実現される。

【0182】当該情報処理機器12は、図1に示す情報処理機器2と略同一の構造であるが、データベース管理部23は、図63に示すように、1つのデータベースDBを1つのフクロFとして格納しており、図62に示すように、情報処理機器12のデータベースDB全体となるフクロFが、情報処理機器2のフクロFと共有される。

【0183】上記構成のデータベースシステム11であっても、同期処理の際、ティップTの内容伝送に先立って、情報処理機器2・12間でダーティ・ビットDが比

較され、内容伝送の要否と伝送方向とが決定される。ここで、情報処理機器2では、第1の実施形態と同様に、ダーティ・ビットDに基づいて、移動のみが行われたティップTを判別できる。この結果、当該ティップTの内容伝送を確実に抑止でき、同期処理時に伝送されるデータ量を削減できる。

【0184】さらに、本実施形態でも、両ダーティ・ビット・リストLDにおけるダーティ・ビットDの順位で、ティップTの対応関係が記憶されているので、より少ないメモリ量でティップTの状態を把握できると共に、同期処理時に通信されるデータ量を削減できる。

【0185】上記構成のデータベースシステム11の使用例としては、例えば、会社などに設置され、サーバとなる情報処理機器2で、全営業マンに必要なアドレス情報を一括管理し、携帯情報端末となる情報処理機器12が各営業マンそれぞれに配付される場合が挙げられる。ここで、各営業マン毎に必要なアドレス情報の組み合わせは、互いに異なっており、かつ、複数の営業マンに共通のアドレス情報があることが多い。したがって、情報処理機器2にて、データベースDBに全アドレス情報を格納し、各営業マンに必要なアドレス情報の組み合わせをフクロFとして管理することで、情報処理機器2は、例えば、各営業マン毎のアドレス情報を別のデータベースDBに格納する場合と異なり、各アドレス情報を整合性を損なうことなく管理できる。また、情報処理機器12は、情報処理機器2の1つのフクロFを格納できればよいので、アドレス情報全体を記憶する場合よりも記憶容量を削減できる。

【0186】なお、上記第1および第2の実施形態では、ティップTが個々の住所を示す場合を例にして説明したが、当然ながら、ティップTが示すデータは、データベースの用途に応じて自由に設定できる。また、各ティップTが同じ種類の属性A…を有し、共有相手が同じティップTが、共有フクロSFに集められる場合を例にして説明したが、これに限るものではない。例えば、共有相手とアプリケーションとの組み合わせ毎に共有フクロSFを設けてもよい。アドレス帳、電子帳およびメールアドレスデータベースのアプリケーションが存在する場合を例にして説明すると、アドレス帳で使用されるティップTは、名前、電話番号、メールアドレス、住所および勤務先などを示す属性を備えている。また、電話帳で使用されるティップTは、名前と電話番号とを示す属性を備え、メールアドレスデータベースのティップTは、名前とメールアドレスとを示す属性を備えている。さらに、各ティップTは、使用アプリケーションを示すフクロFに集められる。例えば、電話帳で使用されるティップTは、アドレス帳を示すフクロFにも所属する。この場合、アドレス帳全体を新しくしたい場合は、アドレス帳を示すフクロFに対して共有設定すればよいし、電話帳のフクロFのみを変更したい場合は、当該フクロ

(23)

Fに対し共有設定して同期処理すればよい。このように、使用するアプリケーション毎にフクロFを割り当てれば、用途毎に同期処理できる。

【0187】また、上記第1および第2の実施形態では、対応関係をダーティ・ビットDの順序として記憶しているが、これに限るものではない。例えば、ティップIDなど、相手のティップTを示す情報で、対応するティップTを特定してもよい。ただし、この場合は、同期処理時に、ダーティ・ビットDだけではなく、相手のティップIDを送出する必要があり、通信されるデータ量が10 増大する虞れがある。

【0188】さらに、相手のティップIDは、相手のデータベースDBの規模が増大するに従って、データ量が多くなる。この結果、特に、第2の実施形態のように、情報処理機器2と情報処理機器12とが対応ではない場合、メモリ量の削減が強く要求される情報処理機器12において、ダーティ・ビットDの順序で特定するよりも、対応関係の記憶に必要なメモリ量が多くなってしま15 う。

【0189】これに対して、上記第1および第2の実施形態では、ティップTの対応関係は、自らのティップTに関連する情報の順序で格納されている。したがって、相手のデータベースDBの規模やティップTの格納方法に拘わらず、対応関係を格納できる。この結果、相手のティップTを示す情報で特定する場合よりも、対応関係の記憶に必要なメモリ量を削減できると共に、同期処理の際に伝送されるデータ量を削減できる。

【0190】また、上記第1および第2の実施形態では、ダーティ・ビットDの順序が、ダーティ・ビット・リストLDとして格納されているが、これに限るものではない。例えば、ダーティ・ビット・リストLDとは別に順序を示すリストを設けてもよいし、各ティップT毎に、ダーティ・ビットDと、順位を示す情報とを格納することもできる。ただし、ダーティ・ビットDと順序とは、同じティップTに対応する場合であっても、自らの共有フクロSFと相手の共有フクロSFとの組み合わせ毎に設けられ、共有相手の数は、データベースDBの作成時点では予測できないことが多い。したがって、ダーティ・ビットDと順序とは、ティップTの内容自体とは別に設ける方がよい。それゆえ、それぞれを別に記憶すると、対応するティップTを示す情報が別に必要になり、必要なメモリ量が増大する。したがって、ダーティ・ビットDを格納する順序として、対応関係を格納することで、必要なメモリ量をさらに削減できる。

【0191】さらに、上記各実施形態では、自らの共有フクロSFと相手の共有フクロSFとの組み合わせ毎に、ダーティ・ビットDを設けているが、非同期期間が同一であれば、複数の共有フクロSF間で、ダーティ・ビット・リストLD（ダーティ・ビットD）を共用でき20 る。

【0192】なお、上記各実施形態では、例えば、各情報処理機器2（12）がシンクロナイズ処理部51を備えている場合について説明したが、シンクロナイズ処理部51や共有設定処理部52など、各情報処理機器2

（12）が通信可能な期間のみに動作する部材は、いずれか一方に設けられていればよい。また、例えば、シンクロナイズ処理部51のうち、ティップTの衝突を検出する部分と、優先側を決定する部分とが異なる情報処理機器2（12）に配されていてもよい。通信可能な時点で、上記各部材を形成できれば、同様の効果が得られ30 る。

【0193】

【発明の効果】請求項1の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、データの衝突時に優先側を決定する優先側決定手段を複数備え、さらに、使用する優先側決定手段を、共有設定の時点で選択する選択手段が設けられている構成である。

【0194】上記構成によれば、データ衝突時に、優先側のデータ内容で非優先側が置き換えられるので、データベースのデータ数、同期処理時に通信および処理されるデータ量を削減できると共に、同期処理後に個々のデータを削除する従来技術よりも、操作の手間を削減できるという効果を奏する。加えて、共有設定の時点で、優先側決定手段が選択されるので、各データベース管理装置は、不所望な優先側決定手段の使用を拒絶できる。この結果、より安全なデータベースシステムを実現できるという効果を併せて奏する。

【0195】請求項2の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項1記載の発明の構成において、選択手段の選択対象として、さらに、上記非同期期間中に、互いに対応するデータのうちの複数のデータが変更された場合、変更されたデータを残余のデータベースへ追加する複写手段を備えている構成である。

【0196】当該構成では、選択手段が共有設定の時点で、選択手段が複写手段を選択することで、不所望なデータの削除を確実に防止できる。それゆえ、データベース管理装置の安全性を向上できるという効果を奏する。

【0197】請求項3の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、データの衝突時に、同期処理の開始を指示したデータベース管理装置に基づいて、優先側を決定する優先側決定手段を備えている構成である。

【0198】上記構成によれば、データ衝突時に、優先側のデータ内容で非優先側が置き換えられるので、請求項1と同様、従来技術よりも少ない手間で、データベースのデータ数と、同期処理時に通信および処理されるデータ量とを削減できるという効果を奏する。加えて、同期処理の開始と優先側の指定とを同じ操作で指示できるので、操作の手間をさらに削減できるという効果を併せて奏する。

50 【0199】請求項4の発明に係るデータベース管理装

(24)

置は、以上のように、データの衝突時に、共有設定を指示したデータベース管理装置に基づいて、優先側を決定する優先側決定手段を備えている構成である。

【0200】それゆえ、請求項1と同様、従来技術よりも少ない手間で、データベースのデータ数と、同期処理時に通信および処理されるデータ量とを削減できるという効果を奏する。加えて、共有設定と優先側の指定とを同じ操作で指示できるので、操作の手間をさらに削減できるという効果を併せて奏する。

【0201】請求項5の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、データの衝突時に、優先側を問い合わせさせて優先側を決定する優先側決定手段を備えている構成である。

【0202】それゆえ、請求項1と同様、従来技術よりも少ない手間で、データベースのデータ数と、同期処理時に通信および処理されるデータ量とを削減できるという効果を奏する。

【0203】請求項6の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項5記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、上記優先側の問い合わせとデータ内容の置き換えとの間に、他のデータベース管理装置との通信を切断する構成である。

【0204】それゆえ、上記応答時間に拘わらず、通信時間の合計を一定の値に保つことができ、応答中、通信路を維持し続ける場合よりも、同期処理に要する通信時間を短縮できるという効果を奏する。

【0205】請求項7の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項1、2、3、4、5または6記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、自らが決定した優先側と、相手から指定された優先側とに基づいて、上記同期処理手段へ指示する優先側を決定する構成である。

【0206】それゆえ、各データベース管理装置が優先側決定手段を持ち、それぞれでの優先側が互いに異なる場合であっても、例えば、優先側を再考するなどして、適切な優先側を決定できるという効果を奏する。

【0207】請求項8の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項1、2、3、4、5、6または7記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、互いに対応するデータのうちに複数のデータが変更され、かつ、相手のデータベース管理装置が優先側を指定しなかった場合、自らが決定した優先側を、上記同期処理手段へ指示する構成である。

【0208】それゆえ、少なくとも1つのデータベース管理装置が優先側決定手段を持っていれば、優先側を決定でき、データベースシステム内に、優先側決定手段を持たないデータベース管理装置を混在させることができるという効果を奏する。

【0209】請求項9の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項1、2、3、4、5、6、

7または8記載の発明の構成において、上記優先側決定手段は、互いに対応するデータのうちに、少なくとも一つのデータが変更された場合も、優先側を決定する構成である。

【0210】それゆえ、優先側が変更されていない場合は、非優先側のデータの内容を変更前に戻すことができ、ダウンロードやアップロードを確実に実施できるという効果を奏する。

【0211】請求項10の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、同期処理よりも前に、対応するデータが格納される共有範囲を各データベース間で指定する共有設定手段を備え、当該共有設定手段は、共有が指示されたデータベースのうち、少なくとも1つに、共有範囲となる部分集合を新たに作成する構成である。

【0212】上記構成では、データベースの大きさとは独立して、共有範囲を指定できるので、共有専用のデータベースを新たに作成する必要がない。それゆえ、データベース管理装置に必要なメモリ量を削減できると共に、同期処理の際、各データベース管理装置間で、伝送あるいは処理されるデータ量を削減できるという効果を奏する。

【0213】加えて、データが共有範囲に含まれるか否かによって、同期処理を行うか否かを決定できると共に、少なくとも1つのデータベース管理装置で、新たな部分集合の作成指示を省略できる。これらの結果、操作の手間が少ないデータベース管理装置を実現できるという効果を奏する。

【0214】請求項11の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、共有設定手段を備え、当該共有設定手段は、共有設定の後、上記同期処理手段に、対応付けられた共有範囲間の同期処理を指示する構成である。

【0215】それゆえ、共有設定の後、特に同期処理を指示せずに、各共有範囲の内容を互いに一致させることができるという効果を奏する。

【0216】請求項12の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、共有解除手段を備え、当該共有解除手段は、共有解除に先立って、上記同期処理手段に、対応付けられた共有範囲間の同期処理を指示する構成である。

【0217】それゆえ、共有解除に先立って、特に同期処理を指示しなくても、各共有範囲の内容を互いに一致させた状態で、共有解除できるという効果を奏する。

【0218】請求項13の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、上記共有設定手段により指定された共有範囲の対応付けを解消する共有解除手段を備え、当該共有解除手段は、少なくとも1つの共有範囲に含まれるデータを削除する構成である。

【0219】上記構成によれば、同期処理が不要になった時点で、共有設定を解除できるので、共有範囲の不所

(25)

望な拡大を防止でき、同期処理時に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できるという効果を奏する。さらに、共有解除の際、共有範囲内のデータ削除を指示することなく、少なくとも1つの共有範囲に含まれるデータを削減できるので、操作の手間を増大させることなく、データベースシステム全体に含まれるデータ量を削減できるという効果を併せて奏する。

【0220】請求項14の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項13の発明の構成において、上記共有解除手段は、対応付けを解消する共有範囲のうち、1つの共有範囲では、データを削除せず、残余の共有範囲では、データを削除する構成である。

【0221】上記構成によれば、共有解除の際、互に対応しているデータのうち、特定の共有範囲に含まれるデータのみが残留する。それゆえ、共有解除と共有設定とを繰り返した場合であっても、データベースシステムのデータ量、および、対応付けの際の手間や演算量の増大を抑制できるという効果を奏する。

【0222】請求項15の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、共有解除手段を備え、当該共有解除手段は、共有範囲となる部分集合のうち、少なくとも1つの部分集合を削除する構成である。

【0223】それゆえ、請求項13と同様、共有範囲の不所望な拡大を防止でき、同期処理時に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できるという効果を奏する。加えて、共有解除の際、共有範囲の削除を指示することなく、少なくとも1つの共有範囲が削減される。この結果、操作の手間を増大させることなく、各データベース管理装置にて、共有範囲の設定に必要なメモリ量を削減できるという効果を併せて奏する。

【0224】請求項16の発明に係るデータベース管理装置は、以上のように、請求項13、14または15記載の共有解除手段のうちの少なくとも1つを含む複数の異なる共有解除手段を備え、さらに、共有設定の時点で、いずれの共有解除手段を使用するかを選択する選択手段を備えている構成である。

【0225】上記構成によれば、請求項13、14または15と同様に、同期処理が不要になった時点で、共有設定を解除できるので、共有範囲の不所望な拡大を防止でき、同期処理時に伝送あるいは処理されるデータ量を削減できるという効果を奏する。

【0226】加えて、共有解除手段の選択時点が共有設定の時点に限定されているので、各データベース管理装置は、不所望な共有解除手段の使用を拒絶でき、より安全なデータベースシステムを実現できるという効果を併せて奏する。

【0227】請求項17ないし25の発明に係る記録媒体は、以上のように、請求項1、3、4、5、10、11、12、13または15のデータベース管理装置として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録

されている構成である。

【0228】それゆえ、上記プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記各請求項と同様に、データベースのデータ数、通信および処理されるデータ量、並びに、操作時の手間が少ないデータベース管理装置を実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであり、情報処理機器の要部構成を示すブロック図である。

10 【図2】上記情報処理機器を使用して構築されるデータベースシステムの一例を示すブロック図である。

【図3】上記情報処理機器において、データ1件を示すティップと、その母集合となるフクロとの関係を示す説明図である。

【図4】上記情報処理機器において、ティップの格納方法を示す説明図である。

【図5】上記情報処理機器において、ティップと、フクロと、データベースとの関係を示す説明図である。

20 【図6】上記情報処理機器において、ティップの格納方法を示すものであり、ティップと、フクロと、データベースとからなるツリー構造を示す説明図である。

【図7】上記データベースシステムにおいて、情報処理機器の共有範囲となる共有フクロと、他の情報処理機器の共有フクロとの関係を示す説明図である。

【図8】上記データベースシステムにおいて、ティップの対応関係と、対応関係の記憶方法とを示す説明図である。

30 【図9】上記データベースシステムにおいて、各情報処理機器に格納されるダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図10】上記ダーティ・ビット・リストを構成するダーティ・ビットにおいて、移動パラメタの格納例を示す説明図である。

【図11】自らの共有フクロが複数の共有フクロと共有される場合において、ティップの対応関係を示す説明図である。

【図12】上記対応関係において、ダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

40 【図13】上記データベースシステムの概略の動作を示すフローチャートである。

【図14】上記データベースシステムにおいて、フクロ融合型モデルの共有設定を示す説明図である。

【図15】上記データベースシステムにおいて、同期処理を示す説明図である。

【図16】上記データベースシステムにおいて、共有設定時の動作を詳細に説明するフローチャートである。

【図17】上記データベースシステムの変形例を示すものであり、フクロ取込み型モデルの共有設定を示す説明図である。

50 【図18】上記データベースシステムの他の変形例を示す

すものであり、フクロ新規作成型モデルの共有設定を示す説明図である。

【図19】上記データベースシステムにおいて、非同期期間中の各種操作に応じたダーティ・ビットの変化を示す説明図である。

【図20】上記データベースシステムの非同期期間中の動作を詳細に説明するものであり、ティップの内容更新処理を示すフローチャートである。

【図21】上記データベースシステムの非同期期間中の動作を詳細に説明するものであり、ティップの挿入処理を示すフローチャートである。

【図22】上記データベースシステムの非同期期間中の動作を詳細に説明するものであり、ティップの排出処理を示すフローチャートである。

【図23】上記データベースシステムにおいて、同期処理の終了直後におけるティップの対応関係を示す説明図である。

【図24】上記データベースシステムにおいて、同期処理の終了直後におけるダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図25】上記データベースシステムにおいて、次の同期処理の直前におけるダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図26】上記データベースシステムにおいて、同期処理中の動作を詳細に説明するフローチャートである。

【図27】上記データベースシステムにおいて、同期処理中の状態を説明するものであり、圧縮後のダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図28】上記データベースシステムにおいて、同期処理中の他の状態を説明するものであり、他の情報処理機器で追加されたダーティ・ビットが、自らのダーティ・ビット・リストに追加された状態を示す説明図である。

【図29】上記データベースシステムにおいて、同期処理中のさらに他の状態を説明するものであり、自らで追加されたダーティ・ビットが、他の情報処理機器のダーティ・ビット・リストに追加された状態を示す説明図である。

【図30】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、ダーティ・ビットの移動パラメタの優先度を示す説明図である。

【図31】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、ダーティ・ビットの変化を示す説明図である。

【図32】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、内外判定同期処理の終了時点におけるダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図33】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、ダーティ・ビットの更新パラメタの優先度を示す説明図である。

【図34】上記データベースシステムの同期処理を説明

するものであり、ダーティ・ビットの更新パラメタの変化を示す説明図である。

【図35】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、ダーティ・ビットによる優先側判定を示す説明図である。

【図36】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、データ内容同期処理後のダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図37】上記データベースシステムの同期処理を説明するものであり、データ内容同期処理後に、さらに圧縮されたダーティ・ビット・リストを示す説明図である。

【図38】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突を解決する主体を説明するものであり、話し合いモデルを示す説明図である。

【図39】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突を解決する主体を説明するものであり、選択解決モデルを示す説明図である。

【図40】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突を解決する主体を説明するものであり、自動解決モデルを示す説明図である。

【図41】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突の解決主体と解決時期との関係を示す説明図である。

【図42】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突解決時の動作を示すものであり、折衝解決型モデルを示すフローチャートである。

【図43】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突解決時の動作を示すものであり、クライアント即時型モデルを示すフローチャートである。

【図44】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突解決時の動作を示すものであり、アプリ解決型モデルを示すフローチャートである。

【図45】図44を、さらに詳細に示すフローチャートである。

【図46】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突解決時の動作を示すものであり、クライアント遅延型モデルを示すフローチャートである。

【図47】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突解決時の動作を示すものであり、最終更新時刻に基づく自動解決型モデルを示すフローチャートである。

【図48】上記データベースシステムにおいて、各ティップの更新状況を示す説明図である。

【図49】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突解決時の動作を示すものであり、自動解決型モデルのうち、一方選択モデルを示すフローチャートである。

【図50】上記データベースシステムにおいて、ダウンロードを示す説明図である。

【図51】上記データベースシステムにおいて、ダウンロード時の動作を示すフローチャートである。

(27)

【図52】上記データベースシステムにおいて、ティップ衝突時に、コピーを用いて対応付けを変更する場合を示す説明図である。

【図53】上記データベースシステムにおいて、コピーを用いた対応付け変更時の動作を示すフローチャートである。

【図54】上記データベースシステムにおいて、ティップの変更時に、コピーを用いて対応付けを変更する場合を示す説明図である。

【図55】上記データベースシステムにおいて、共有解除の動作を詳細に説明するフローチャートである。

【図56】上記データベースシステムにおいて、ティップ複写型モデルの共有解除を示す説明図である。

【図57】上記データベースシステムの変形例を示すものであり、ティップ偏在型モデルの共有解除を示す説明図である。

【図58】上記データベースシステムのさらに他の変形例を示すものであり、ティップ消滅型モデルの共有解除を示す説明図である。

【図59】上記データベースシステムのさらに他の変形例を示すものであり、ティップ偏在型モデルで、かつ、空のフクロも消去する場合の共有解除を示す説明図である。

【図60】上記データベースシステムのさらに他の変形例を示すものであり、ティップ消滅型モデルで、かつ、空のフクロも消去する場合の共有解除を示す説明図である。

【図61】上記データベースシステムのさらに他の変形例を示すものであり、非同期期間中に、ダーティ・ビット・リストを圧縮する場合の動作を示すフローチャートである。

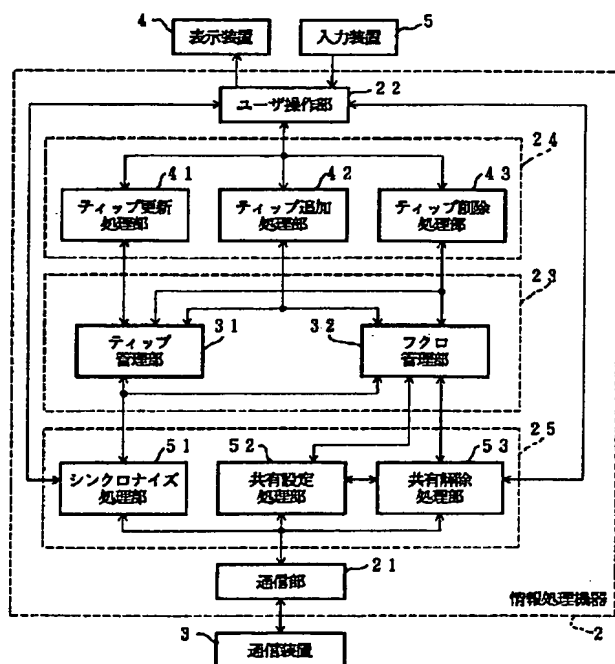
【図62】本発明の他の実施形態を示すものであり、データベースシステムにおいて、各情報処理機器間で共有されるティップとフクロとデータベースとの関係を示す説明図である。

【図63】上記データベースシステムにおいて、データベース全体を1つのフクロとして処理する情報処理機器に、ティップを格納する方法を示す説明図である。

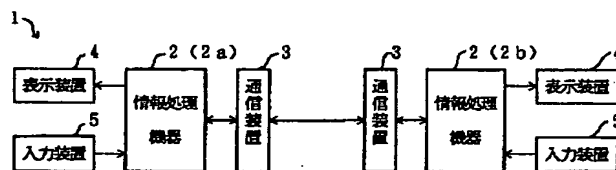
【符号の説明】

- 1・11 データベースシステム
- 2・12 情報処理機器（データベース管理装置）
- 23 データベース管理部（データベース）
- 51 シンクロナイズ処理部（同期処理手段、優先側決定手段、選択手段、複写手段）
- 52 共有設定処理部（共有設定手段）
- 53 共有解除処理部（共有解除手段）

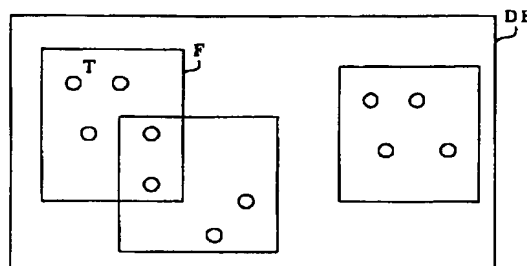
【図1】



【図2】



【図3】

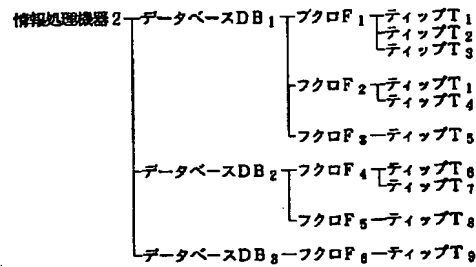


(28)

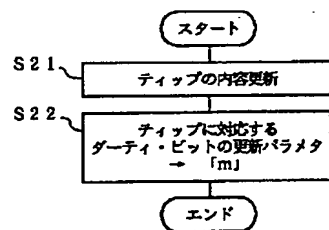
【図4】

NA: 属性名		VA: 属性値	LA: 属性リスト
NA ₁	名前	〇山 ×夫	VA ₁ ←A ₁
NA ₂	住所	東京都 東京市 東京町 1-2-3	VA ₂ ←A ₂
NA ₃	電話番号	0123-45-6789	VA ₃ ←A ₃

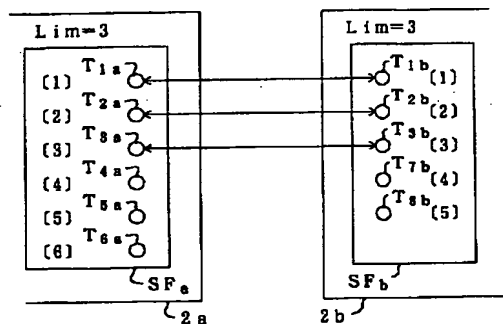
【図6】



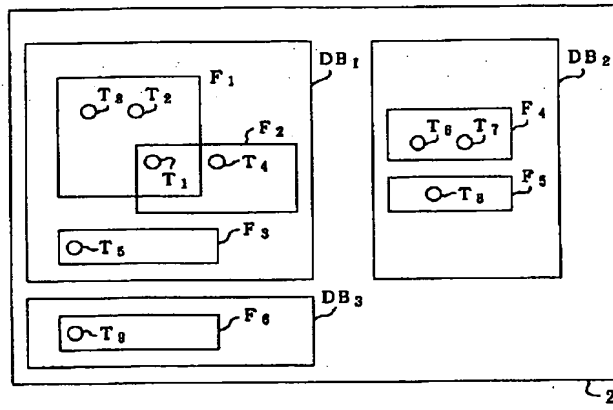
【図20】



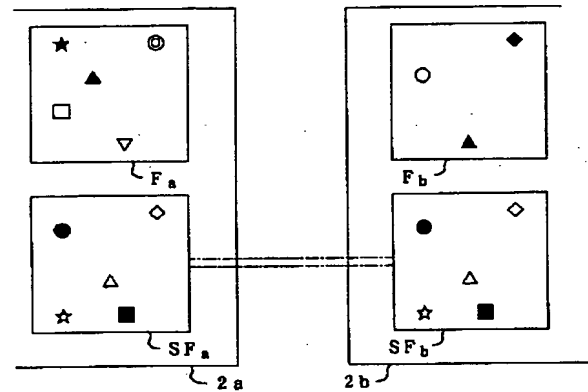
【図8】



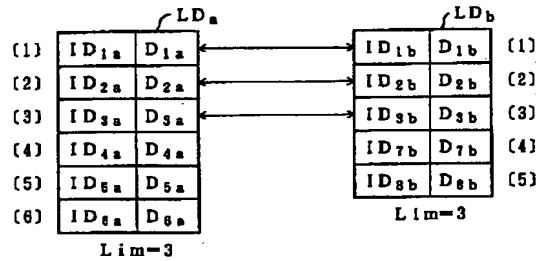
【図5】



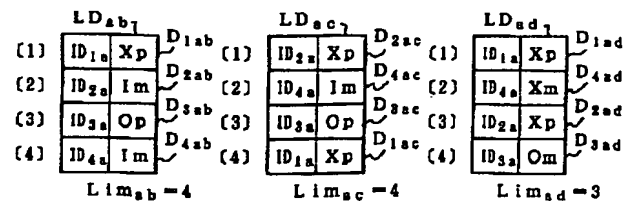
【図7】



【図9】



【図12】

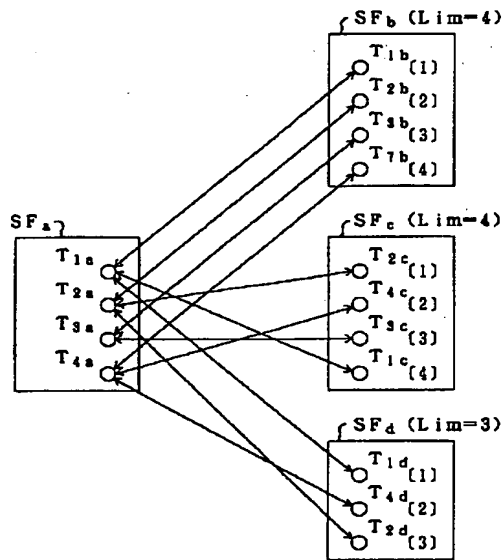


【図10】

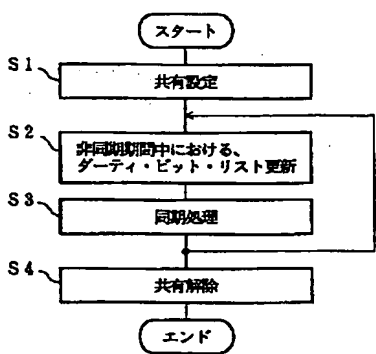
		追加ビットBI	
		オン	オフ
削除ビットBO	オン	K	O
	オフ	I	X

(29)

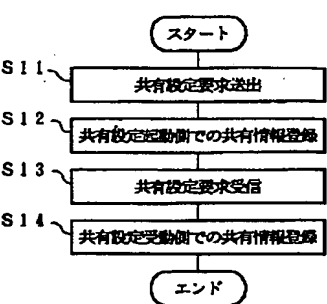
【図11】



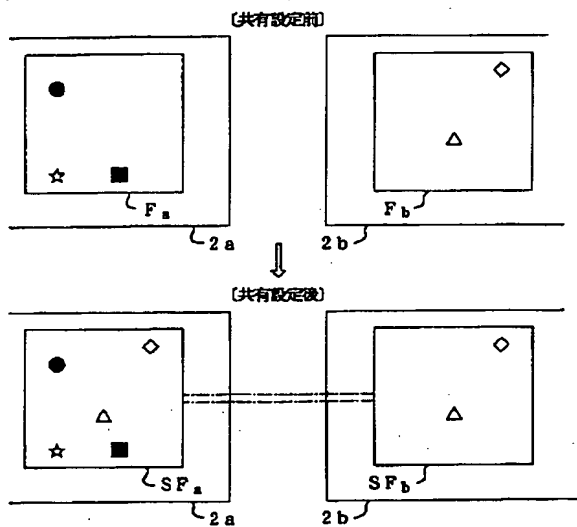
【図13】



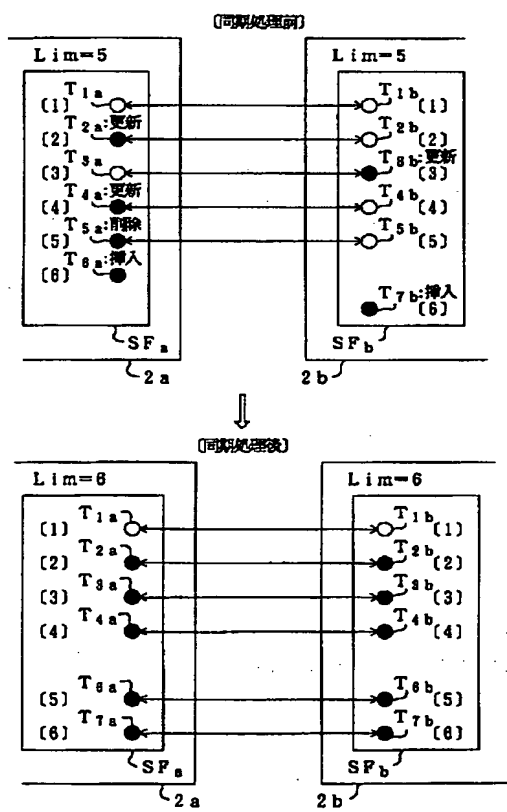
【図16】



【図14】



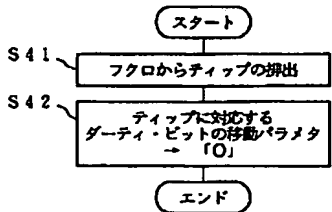
【図15】



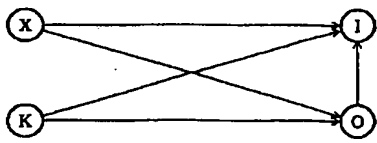
【図19】

	維持系			更新系			フクロ外 無効	データ・ビット なし
	静止維持	挿入維持	排出維持	静止更新	挿入更新	排出更新		
	Xp	Ip	Op	Xm	Im	Om		
タイプ作成	---	---	---	---	---	---	K	Im
タイプ更新	Xm	Im	Om	Xm	Im	Om	K	----
タイプ削除	Op	Op	Op	Om	Om	Om	K	----
フクロに入れる	---	---	Ip	---	---	Im	Im	Im
フクロから出す	Op	Op	---	Om	Om	---	---	----

【図22】

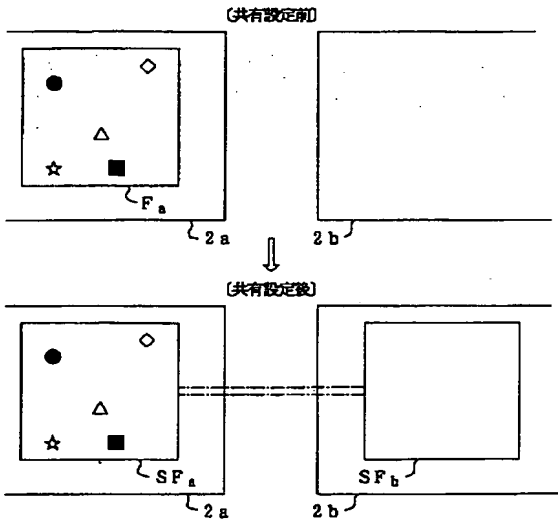


【図30】

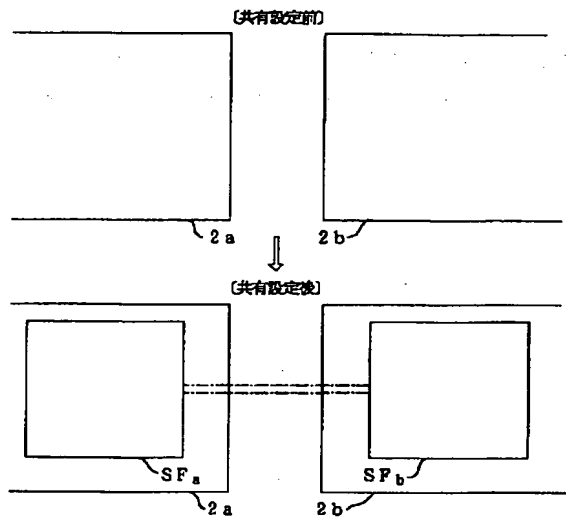


(30)

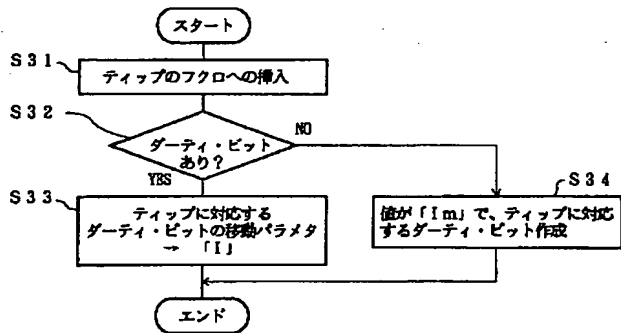
【図17】



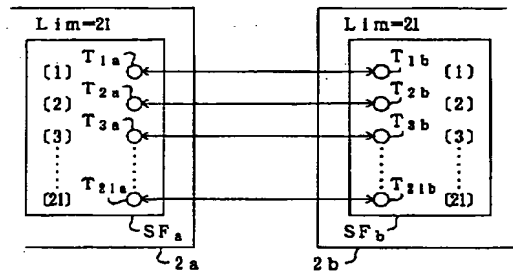
【図18】



【図21】

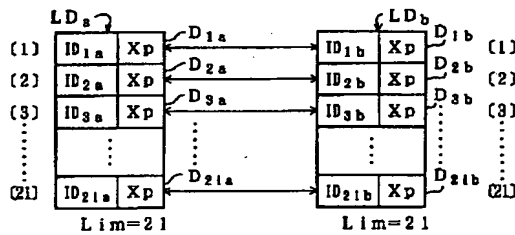


【図23】

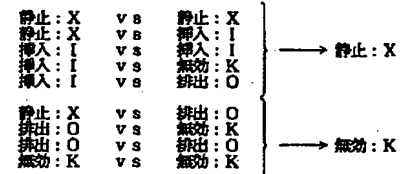
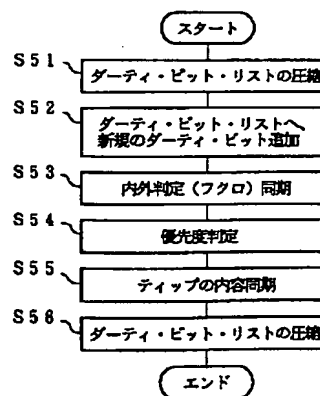


【図31】

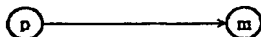
【図24】



【図26】



【図33】

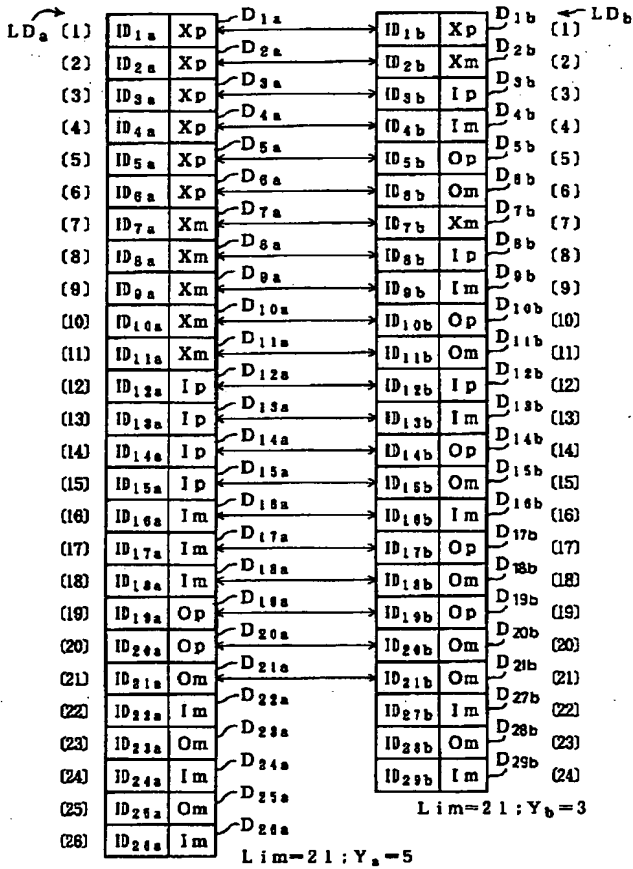


【図34】

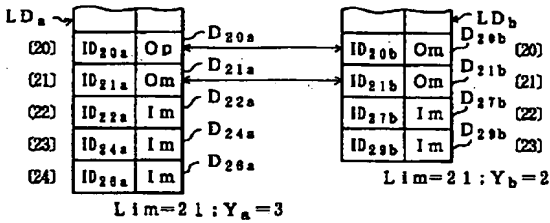
維持: p vs 維持: p → 内容変更なし。維持 p
 維持: p vs 更新: m → 内容を更新値へ合わせる。維持 p
 更新: m vs 更新: m → 衝突。維持 p

(31)

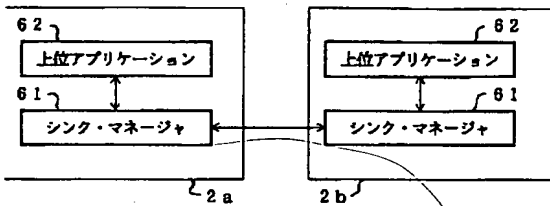
【図25】



【図27】



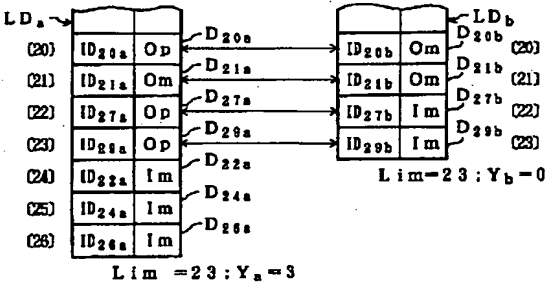
【図28】



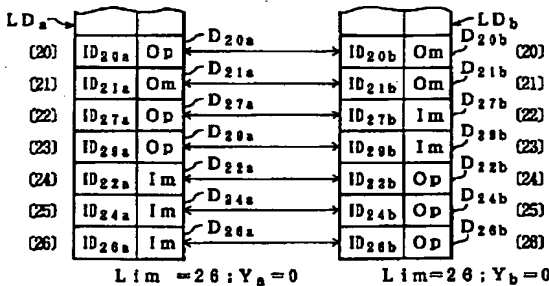
【図29】

解決主体	解決時期	
	即時解決モデル	遅延解決モデル
	話し合いモデル 折衷解決型モデル 選択解決モデル 自動解決モデル	アプリ解決型モデル クライアント即時型モデル クライアント遅延型モデル 自動解決モデル

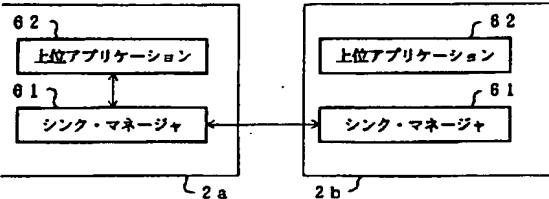
【図30】



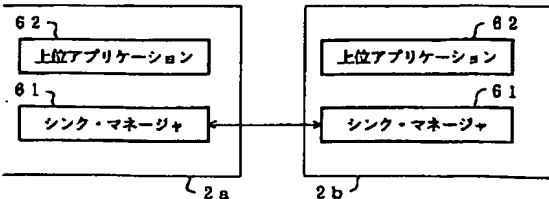
【図31】



【図32】

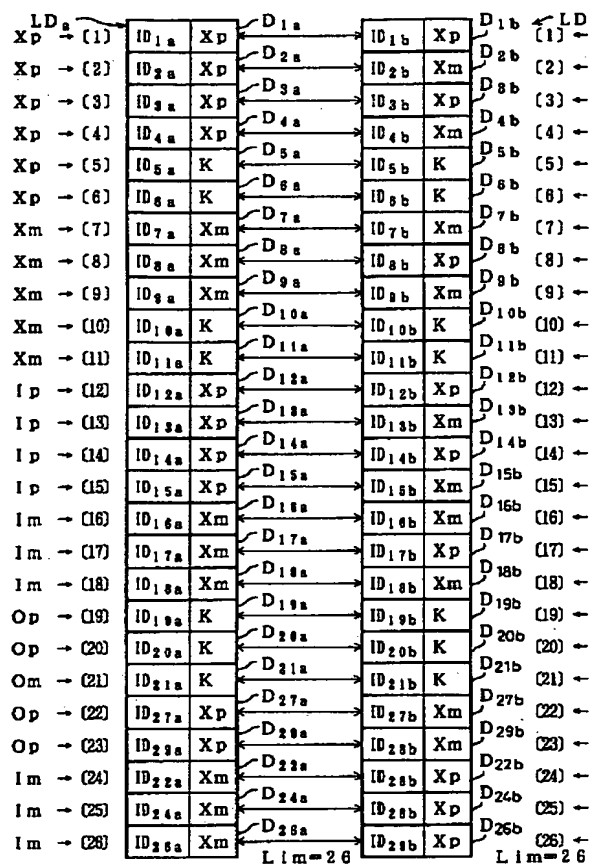


【図33】

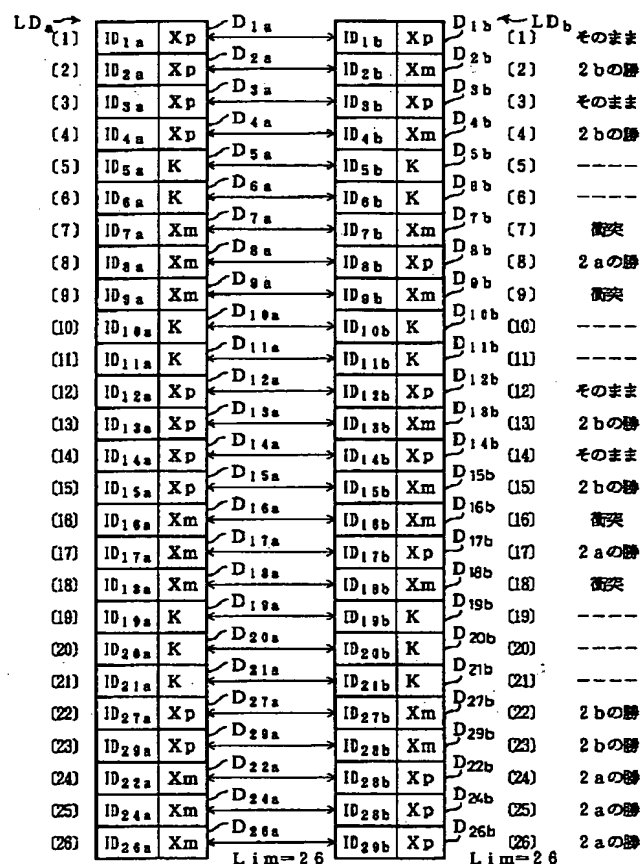


(32)

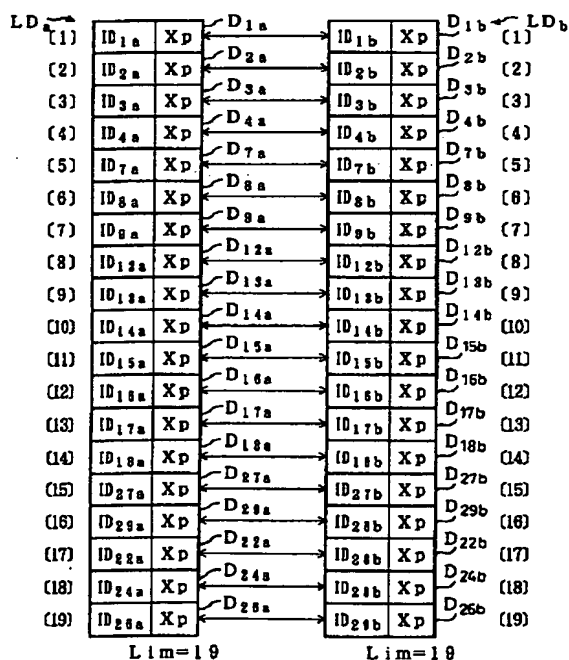
【図32】



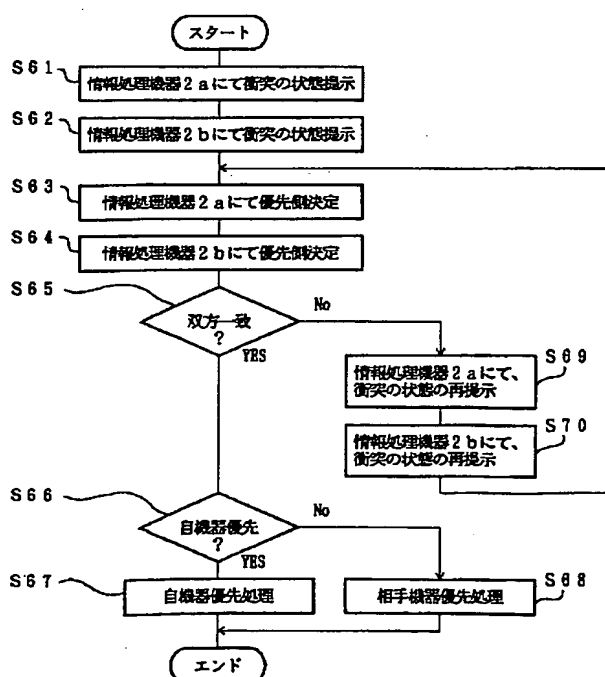
【図35】



【図37】



【図42】



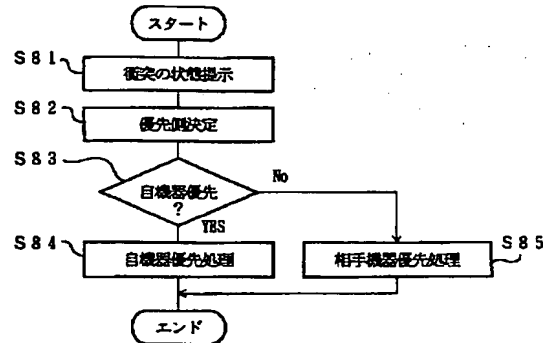
(33)

【図36】

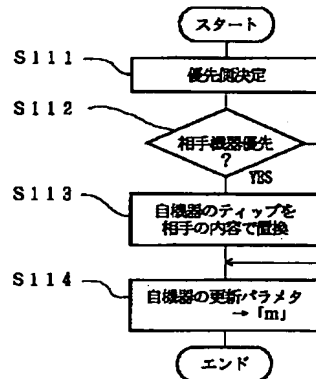
LD _a	(1)	ID _{1a}	Xp	D _{1a}	ID _{1b}	Xp	D _{1b}	LD _b	(1)
	(2)	ID _{2a}	Xp	D _{2a}	ID _{2b}	Xp	D _{2b}		(2)
	(3)	ID _{3a}	Xp	D _{3a}	ID _{3b}	Xp	D _{3b}		(3)
	(4)	ID _{4a}	Xp	D _{4a}	ID _{4b}	Xp	D _{4b}		(4)
	(5)	ID _{5a}	K	D _{5a}	ID _{5b}	K	D _{5b}		(5)
	(6)	ID _{6a}	K	D _{6a}	ID _{6b}	K	D _{6b}		(6)
	(7)	ID _{7a}	Xp	D _{7a}	ID _{7b}	Xp	D _{7b}		(7)
	(8)	ID _{8a}	Xp	D _{8a}	ID _{8b}	Xp	D _{8b}		(8)
	(9)	ID _{9a}	Xp	D _{9a}	ID _{9b}	Xp	D _{9b}		(9)
	(10)	ID _{10a}	K	D _{10a}	ID _{10b}	K	D _{10b}		(10)
	(11)	ID _{11a}	K	D _{11a}	ID _{11b}	K	D _{11b}		(11)
	(12)	ID _{12a}	Xp	D _{12a}	ID _{12b}	Xp	D _{12b}		(12)
	(13)	ID _{13a}	Xp	D _{13a}	ID _{13b}	Xp	D _{13b}		(13)
	(14)	ID _{14a}	Xp	D _{14a}	ID _{14b}	Xp	D _{14b}		(14)
	(15)	ID _{15a}	Xp	D _{15a}	ID _{15b}	Xp	D _{15b}		(15)
	(16)	ID _{16a}	Xp	D _{16a}	ID _{16b}	Xp	D _{16b}		(16)
	(17)	ID _{17a}	Xp	D _{17a}	ID _{17b}	Xp	D _{17b}		(17)
	(18)	ID _{18a}	Xp	D _{18a}	ID _{18b}	Xp	D _{18b}		(18)
	(19)	ID _{19a}	K	D _{19a}	ID _{19b}	K	D _{19b}		(19)
	(20)	ID _{20a}	K	D _{20a}	ID _{20b}	K	D _{20b}		(20)
	(21)	ID _{21a}	K	D _{21a}	ID _{21b}	K	D _{21b}		(21)
	(22)	ID _{22a}	Xp	D _{22a}	ID _{22b}	Xp	D _{22b}		(22)
	(23)	ID _{23a}	Xp	D _{23a}	ID _{23b}	Xp	D _{23b}		(23)
	(24)	ID _{24a}	Xp	D _{24a}	ID _{24b}	Xp	D _{24b}		(24)
	(25)	ID _{25a}	Xp	D _{25a}	ID _{25b}	Xp	D _{25b}		(25)
	(26)	ID _{26a}	Xp	D _{26a}	ID _{26b}	Xp	D _{26b}		(26)

Lim=26

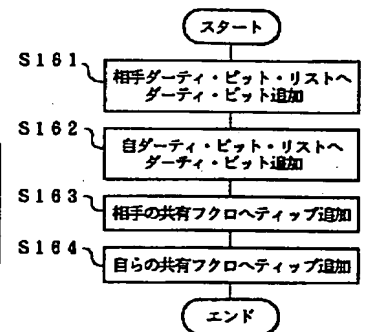
【図43】



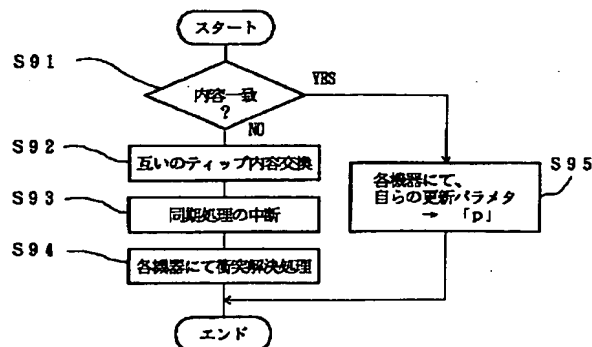
【図45】



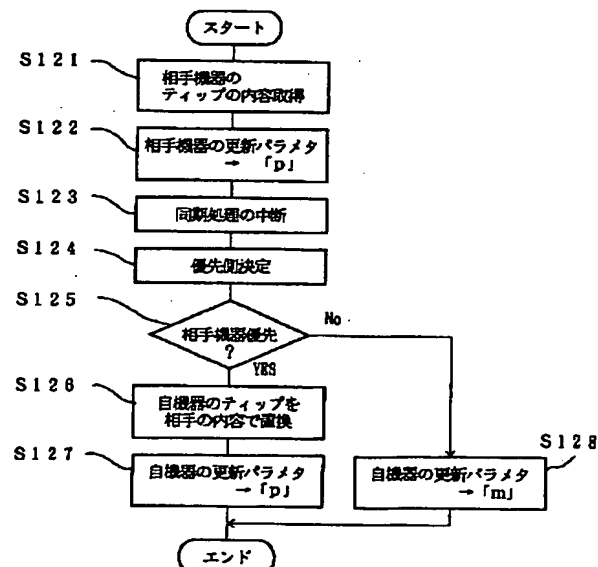
【図53】



【図44】

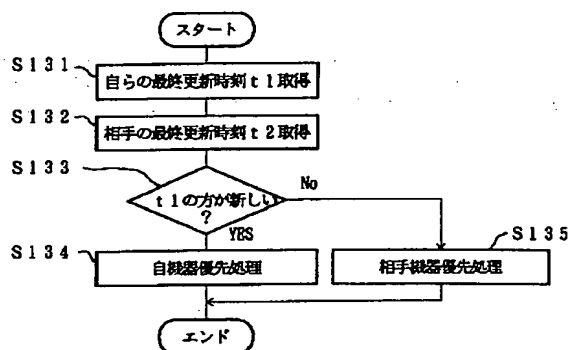


【図46】



(34)

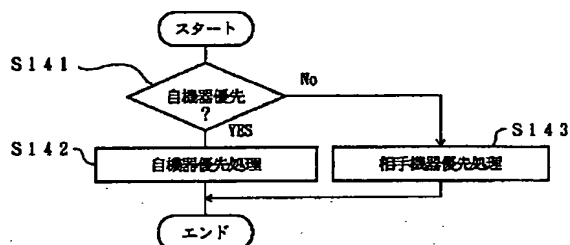
【図47】



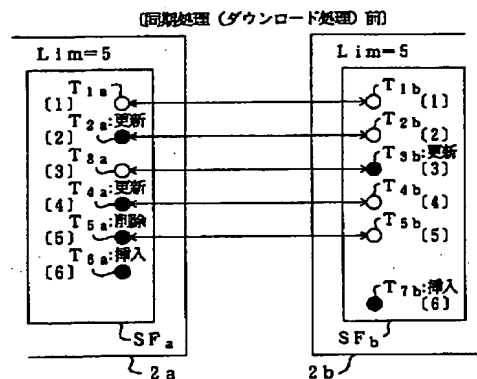
【図48】

	情報処理機器 2a の タイプ T _{8a}	情報処理機器 2b の タイプ T _{8b}
前回の同期処理時刻	1月1日 0:00	
更新時刻	1月2日 21:00	-----
	-----	1月20日 11:00
	-----	2月3日 6:00
	3月30日 18:00	-----
今回の同期処理時刻	4月1日 0:00	
優先判定結果	タイプ T _{8a} の方が新しい (優先)	

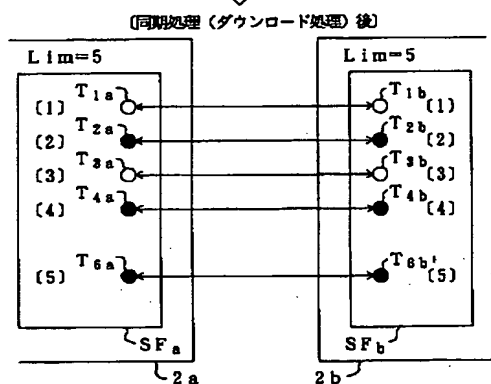
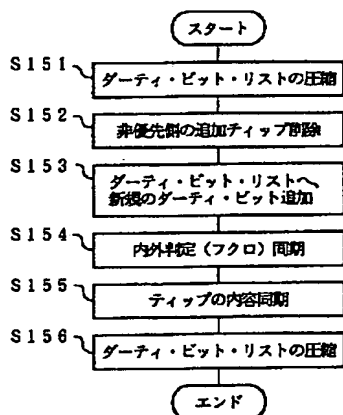
【図49】



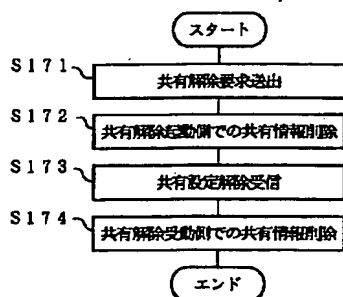
【図50】



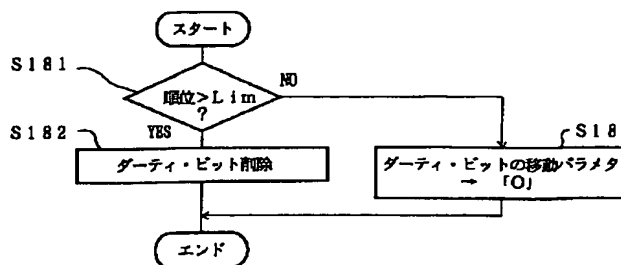
【図51】



【図55】

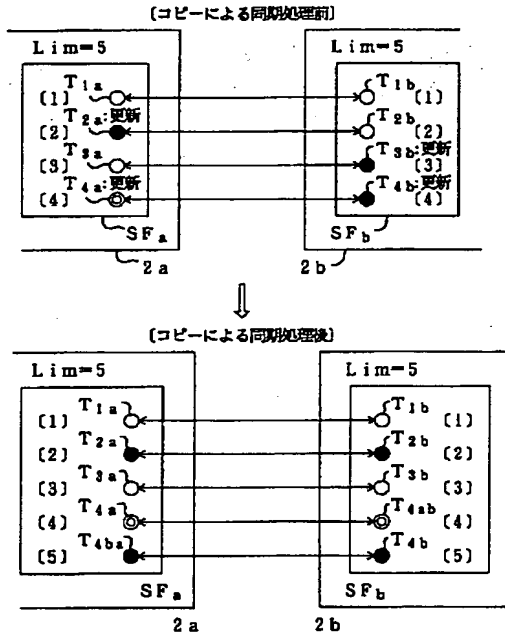


【図61】

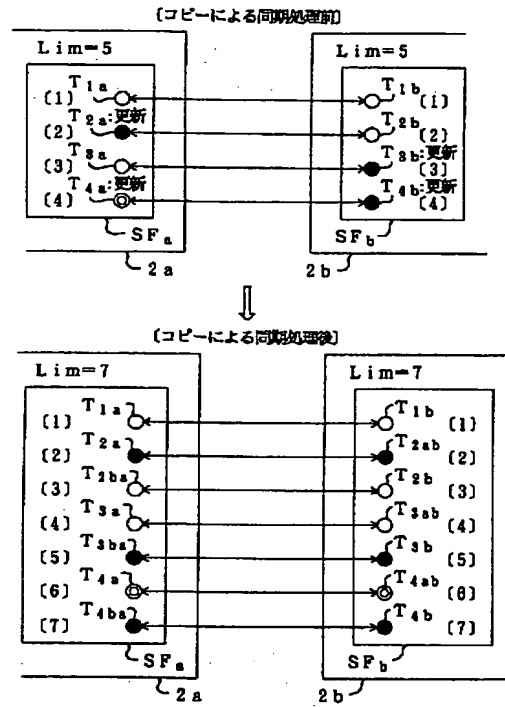


(35)

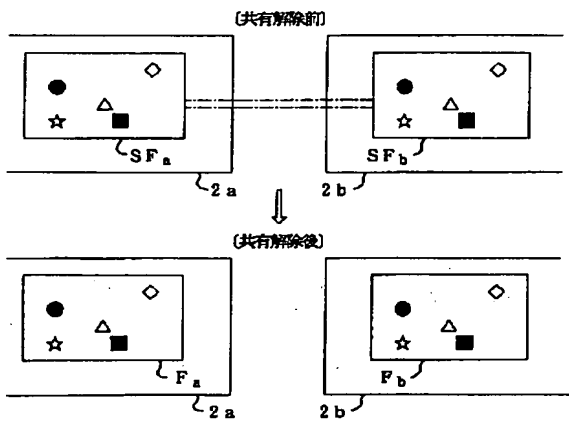
【図52】



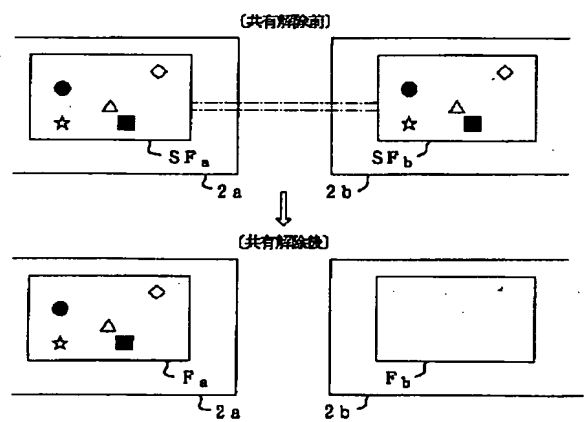
【図54】



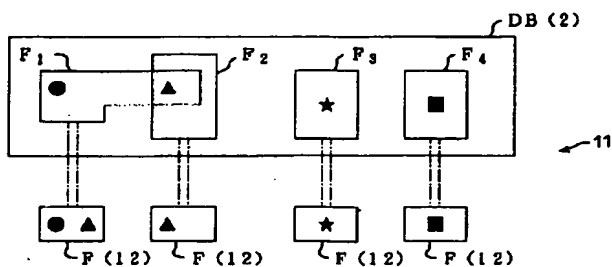
【図56】



【図57】



【図62】

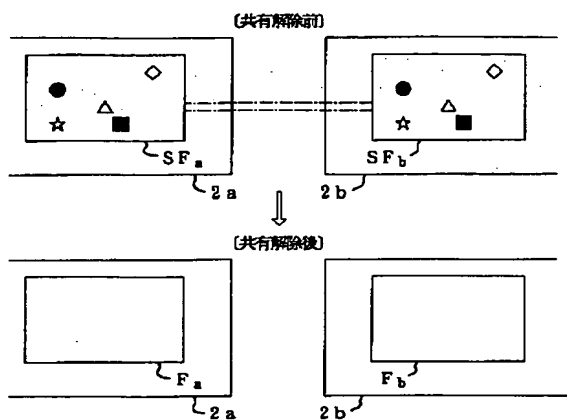


【図63】

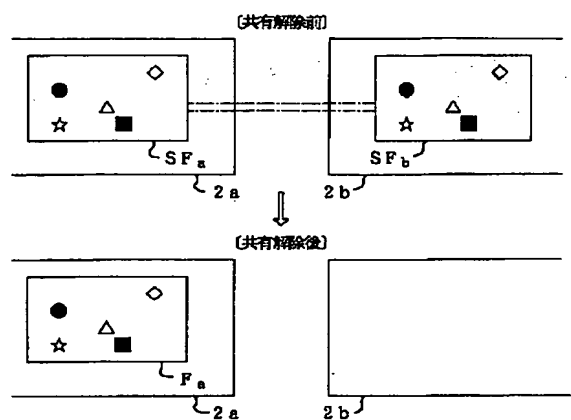
情報処理機器12—データベースDB₁ (フクロF₁)—タイプT₁
タイプT₂

(36)

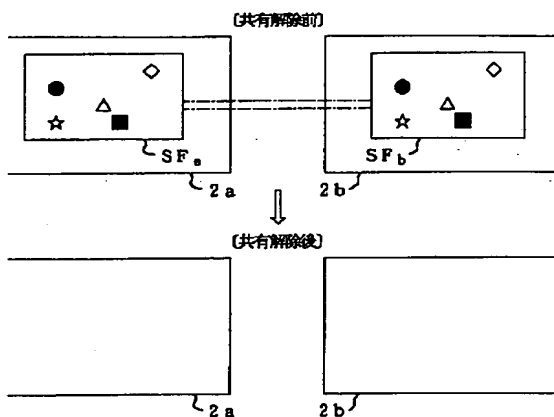
【図58】



【図59】



【図60】



フロントページの続き

(72)発明者 鎌倉 多志
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 藤田 房之
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内